yellow 6/14
95/16 x 6/16
95/16 x 6/16
QK1
.M32
1908
22(1-4)

MALPIGHIA

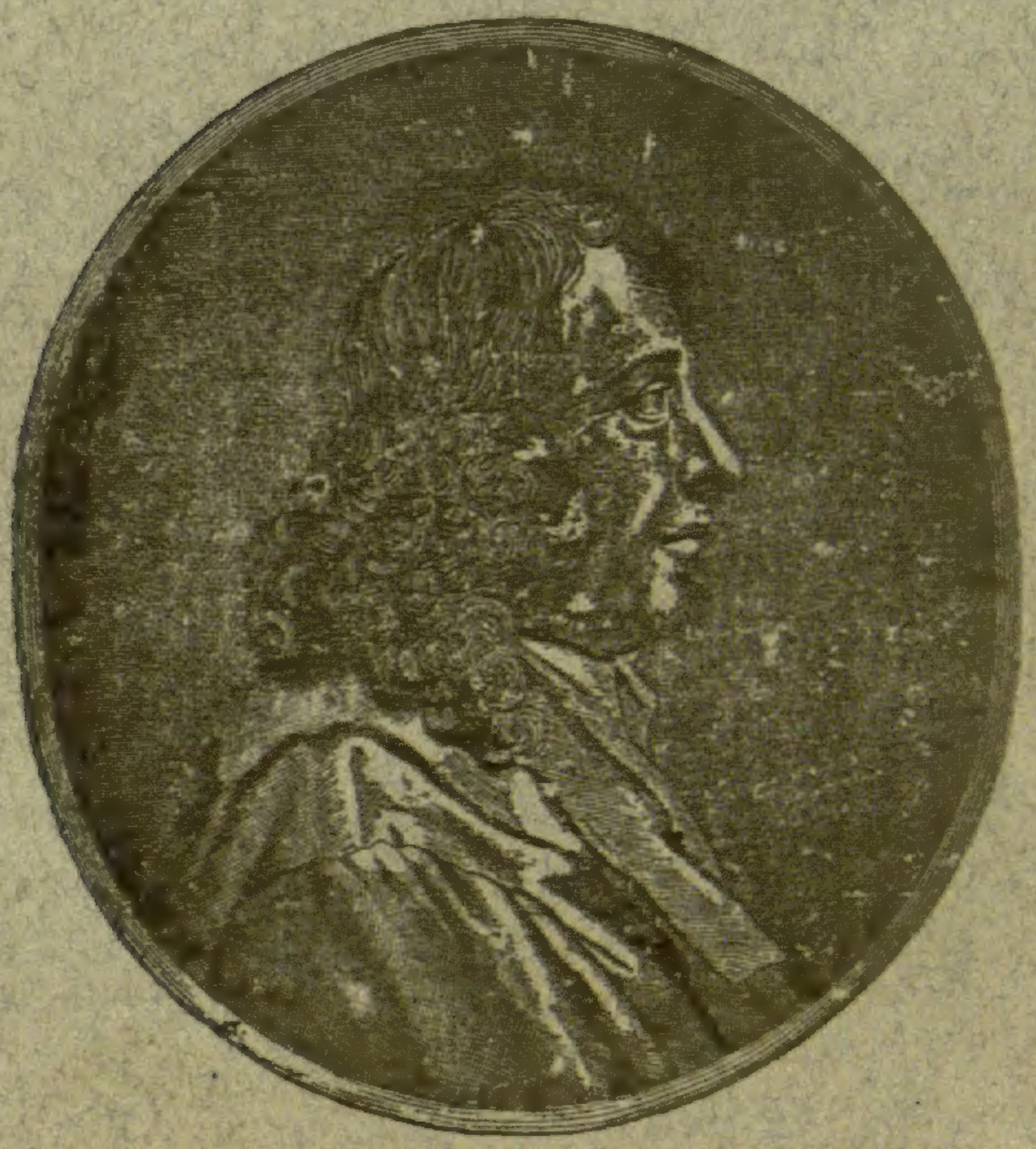
RASSEGNA MENSUALE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

ANNO XXII — FASC. I-II



MARCELLO MALPIGHI

1627-1694.

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

1908.

13

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSUALE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

ANNO XXII — VOLUME XXII

MARCELLO MALPIGHI

1627-1694.

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

1908.

N.Y. Bot. Garden
1909

L. NICOTRA e G. CAMPAGNA

ADDENDA AD FLORAM SICULAM NONNULLA

Questo piccolo componimento, anni sono annunciato quasi prossimo a comparire (1), fu redatto in latino, come l'altro (2) memorato insieme ad esso, in parte publicato in una effemeride francese (3), ed ora innestato tutto quanto allo stesso, per la ragione che troppo grande è l'affinità del contenuto suo con quello dello scritto cui s'innesta, e nessun diritto ha l'opera, cui come *Auctarium* si riferiva, per vantare una non mediocre importanza.

Si è lasciato il titolo tal quale fu dapprincipio imposto, per far vedere subito di che lavoro si tratti; quantunque poi si sia adoperata pei due lavori così riuniti la redazione italiana; e quantunque, ben adatto alla esiguità del contenuto primitivo, appaia ora disadatto per la fusione successa.

In questi ultimi anni parecchie pubblicazioni si son fatte relative alla flora di quelle parti della Sicilia, cui la nostra riguarda; sicchè noi, tenendole presenti, cercheremo di evitare le ripetizioni, con l'escludere quanto di giunte al numero delle ubicazioni esse importano, come eviteremo di indicare località nuove per piante non rare. Cureremo di notare però quelle importanti ubicazioni, che sorgono dai documenti conservati nel nostro erbario, e che non ci costa siano finora conosciute (4),

---

(1) L. Nicotra, *L'erbario di G. Seguenza* (Boll. d. Soc. bot. ital. 1903).
(2) Id. *Auctarium* (del suo *Prodrom. fl. mess.*)
(3) Id. *Excerpta ex schedulis ad meum Prodr. augendum ac expoliendum* (Revue de bot., Courrens, an. 1886, T. IV).
(4) L'erbario di Seguenza contiene parecchie importanti specie provenute dalle collezioni di Bianca. Abbiamo intanto pretermesso di notare quanto avebbe avuto ragione di comparire come supplemento alla *Synopsis* di Gussone, ma che, per essere stato raccolto ad Avola, sará stato certamente contemplato nella flora scrittane del sullodato fitografo siciliano. Nel detto erbario poi, come anche nel resto delle collezioni di questa Università, contengonsi molti esemplari delle centurie di Todaro; e questi ci siamo ingiunti di citare, qualora ci parve fossero elementi per cotale supplemento. Ci siamo

Ci siamo messi in due intanto, per condurre a termine quest'*Addenda;* affinchè esso vedesse la luce in un tempo più breve: un solo di noi non avrebbe raggiunto questo scopo, o si avrebbe dovuto appropriare indebitamente il frutto dello studio altrui. Il Dott. Zodda, che sarebbe stato il collaboratore più competente, impegnato com'è presentemente in ricerche briologiche, rinuncia a tal collaborazione; però egli ci ha dato cortesemente comunicazioni parecchie, dovute alle sue escursioni ed alle sue osservazioni; i cui risultati ha in buonissima parte reso pubblici, o lo saranno da chi possiede parte delle raccolte di lui, e spettano principalmente alla flora della catena peloritana, del centro della provincia di Messina, delle isole Eolie, di Lampedusa e Linosa.

Abbiamo creduto opportuno di chiedere pel nostro scritto ospitalità nella *Malpighia,* essendo questo il giornale che ha dato già posto alle più numerose *Addenda* per la flora da noi studiata (1).

La flora siciliana molto potrebbe ancora aspettarsi di *Addenda*, se si potesse agevolmente consultare quanto l'erbario di Gussone custodisce di inedito ad essa spettante, cioè quanto sorge dalle collezioni fattesi dopo la pubblicazione della *Synopsis florae siculae*, e già tenute separatamente nell' Istituto botanico napoletano, come ebbe a vederle lo Strobl, che ne usufruì, scrivendo una flora etnense ed una nebrodense, e le citò sotto il titolo di *Nachträge.* Durante la direzione del Prof. Delpino, tali collezioni vennero intercalate fra le usufruite per quella classica opera gussoneana; sicchè ora torna malagevole il consultarle, sebbene potrebbero cadere sotto l'attenzione di chi, rovistando tutto quell'erbario siciliano, intendesse alla compilazione della *Curae posteriores,* cui certamente la detta opera meriterebbe.

Sperando che questa lacuna deplorevole qualche volentieroso la colmi

---

però astenuti dal citare gl'importanti esemplari di Lojacono, sapendo che egli sta appunto scrivendo l'ultimo volume della sua *Flora*, ove precisamente verranno descritte le monocotiledoni, dalle quali noi abbiamo cominciato il nostro catalogo di angiosperme. Qualche ripetizione accade solo per qualche pianta, e rarissimamente.

(1) L. NICOTRA, *Note sopra alcune piante di Sicilia* (Vol. V, VII, VIII); *Addenda ad floram italicam* (Vol. X); *Pteridophytarum messanensium conspectus* (Vol. VII), sono gli scritti più copiosi di notizie siffatte.

un bel giorno, godiamo che una grandissima massa di notizie illustri ora la flora dell'isola nostra, con l'opera di gran mole allestita dal Prof. Lojacono; la quale di notizie ce ne procurerà ancor altre, poichè il suo autore sin d'ora s'impromette di lavorarvi intorno ulteriormente, facendole raggiungere un bel grado di perfezione.

I. PTERIDOPHYTAE.

1. POLYPODIACEAE.

Cheilanthes fragrans Webb. — Non è tanto rara: Mandanici (Borzì!) Artolia, Tremestieri nel fondo Stagno, Saponara, Etna al Milo (Nctra.) ed altrove in altri punti, Francavilla, Taormina (Zodda).

Blechnum Spicant Sm. — Antennammare e tutti i picchi montani da 900 m. in su.

Athyrium filix-foemina Bernh. — Non è tanto raro.

NB. I saggi seguenziani (Mandanici, Fondachelli) piuttosto spettano alla var. *elatum* Tod., come pure alcuni di Borzì (Salice); altri del Borzì istesso (Antennammarè) e dello Zodda (S. Lucia del Mela) spettano invece alle var. *nebrodense* Tod.

Aspidium hastulatum Ten. — Antennammare, S. Lucia, Serro al bosco di Musolino (Zodda!), Etna al Castagno dei cento cavalli (Nctra), Lipari a Monte S. Angelo (Bzì!).

Aspidium rigidum Sw. — Rometta (Seguenza!), Etna al Castagno e al Milo (Nctra).

Pteris longifolia L. — Merì (Zodda), fra Galati e S. Stefano (Bzì!); Taormina (J. Hadamard).

Gymnogramme leptophylla Desv. — Rometta, Torre (Seg.!)

NB. È meglio però si tenga come specie non rara.

Asplenium obovatum Viv. — Lipari (Bzì!).

NB. È specie però piuttosto comune nel messinese. Non è vero che in Sicilia (come dice Todaro) questa specie presentasi sempre con la stessa forma. Ci pare d'avervi potuto talvolta riconoscere la forma *interme-*

dium Luerssen (saggi d'Acireale, Mascalucia, Zafferana etnea, raccolti da Nicotra); tal'altra la forma *divisissimum* (saggi raccolti dallo stesso alla Scala di Acireale); finalmente forse la forma *Virgilii* (saggi raccolti dallo stesso a Randazzo). Il vero *obovatum* ci pare meglio reso da saggi veduti da esso raccoglitore a Mascalucia, nel Vallone Ulli, a S. Tecla presso Acireale.

Cystopteris fragilis Berhn.

NB. Presso noi esiste pure la forma *alpina*, che non è da dirimersi dalla specie. L'esemplare di Todaro (Madonie) rende meglio la var. *β pinnatifida*. La var. *pinnatipartita* K. fornisce passaggio alla *regia*, e specialmente *l'angustata* (Sm.), che da alcuni si crede *regia* addirittura.

Delle due località riferite nel *Conspectus Pteridophytarum messanensium*, la esistente nella più alta località (ov'è stata veduta anche da Zodda e da Nicotra) rende la forma che potrebbe dirsi *regia*.

2. OSMUNDACEAE.

Osmunda regalis L. — Ciccia presso Messina (Trombetta !).

3. OPHIOGLOSSACEAE.

Ophioglossum lusitanicum L. — Gravitelle (Zodda e Nctra).

NB. Si può tenere come quasi comune sui colli marittimi attorno Messina fino a 400 metri.

4. EQUISETACEAE.

Equisetum Telmateja Ehr. — Rometta (Seg. !), Mandanici, Fondaco di tavole (Nctra), S. Lucia, Itala, Camaro e altrove, da Maniaci a Montesori, Barcellona, Antennammare (Zodda).

NB. Nyman esclude dalla Sicilia questa specie, cui ascrive alle *vernali*, includendovi però il vero *fluviatile (limosum)* e l'*arvense*, che sarà il nostro *Telmateja*. Essa è diffusa lungo i corsi d'acqua della regione collina e montana. A Montesori abbonda presso il Biviere.

5. ISOETACEAE.

Isoetes Durieei Bary — Castanea a Ravelli (Zodda e Nctra), Scoppo, Casazza, Camaro (Zodda !),

Isoetes Hystrix Dur. — Castanea a Ravelli (Zodda e Nctra).

NB. È una forma ridotta, dovuta alla stazione troppo aprica ed esposta ai venti secchi del nord, in cui trovasi la pianta nell' *habitat* su indicato.

II. GYMNOSPERMAE.

6. CONIFERAE.

Taxus baccata L. — S. Fratello e Naso (Bzì), Tortorici a Mangalavite, Alcara li fusi, Longi a Barrilà (Zodda).

Juniperus macrocarpa Sbth. — Noto (Bianca !).

Pinus halepensis Mill. — Falde dell' Etna (Tod !).

NB. A Lampedusa questa specie può considerarsi come scomparsa del tutto (Zodda).

7. GNETACEAE.

Ephedra vulgaris Rich.

NB. Le località della zona settentrionale di Sicilia si sono andate moltiplicando per le ricerche di Borzì, che ha trovato tal pianta a Capo Calavà, Olivieri, Patti, Naso. Lojacono non le cita, e intanto adduce Messina come località dubbia, citando nondimeno lo stesso Borzì. Non è dunque questa una specie tanto rara.

III. ANGIOSPERMAE.

8. GRAMINACEAE.

Anthoxanthum odoratum L. var. **nanum** Gss. — Mandanici (Huet e Seg. !), Larderia (Bzì !) Messina sui colli (Zodda !) (1).

---

(1) Non possiamo convenire nel ritenere questa specie come tutt' una con la seguente, e molto meno nel fare lo stesso per l' *A. aristatum*.

Il *Puelii* vive anche in Alta Italia: ne abbiamo nel nostro erbario esemplari di Lodi (I. Mazza !) e di Belluno (l. Venzo !). L' aresta ne è bicolore.

Anthoxanthum Puelii Lec. Lmt. — Antennammare (Bzì !), altrove.
Phalaris truncata Gss. — Sclafani (Tod.!).
Phalaris minor Retz. — Barcellona (Zodda).
Phalaris nodosa L — Messina a Scirpi (Seg.!)
Phalaris canariensis L. — Lampedusa (Zodda).
Phleum felinum Sm. — Novara a Fondachelli (Seg.!), Mandanici (Bzì), Francavilla (Nctra), Montesori (Zodda !).
Pleum asperum Jacq. — Mirto (Tod.!), Montesori e Mangalavite (Zodda), Novara (Nctra).
Phleum pratense L — Busambra (Tod.!), Bronte a Serrapina (Zodda).
Crypsis aculeata Ait. — Trapani (Tod.!) Messina (Bzì ! Piccioli !).
Crypsis schoenoides Lk. — Milazzo agli Archi (Zodda).
Alopecurus utriculatus L. — Messina a S. Raineri e a Terranova (Nctra), Siracusa (Bianca !).

NB. Trovasi nell' erbario di Seguenza, e probabilmente raccolto in Messina.

Alopecurus geniculatus L. — Montesori al Biviere (Zodda !).
Alopecurus pratensis R. S. — Caronia ed altrove in Valdemone (Tod.!).
Coix Lacryma L. — Palermo a S. Ciro (Tod.!), Merì fra le piante di *Zea Mays* (Zodda !).
Lygeum Spartum L. — Trapani (Tod.!), comune tra Porto Empedocle e Realmonte (Zodda !).
Panicum compressum Biv. — Messina al Faro e Tremonti (Seg.!).
Panicum zonale Gss. — Altrove nel messinese oltre a Milazzo (Nctra).
Tragus racemosus Hall. — Milazzo ? (Bzì !).

NB. Nell' erbario di Seguenza ne esistono esemplari raccolti nel Messinese da Ippolito Blanc, naturalista piemontese, amantissimo della botanica e molto bravo conoscitore della flora nostrale.

Tricholaena Teneriffae Parl. — Trovasi anche nel versante occidentale dei Peloritani, come a Salice (Bzì !); ma nell' orientale oltrepassa Itala (dal lato Sud) ed è stata raccolta a S. Alessio (Huet e Seg.!), a Taormina (Nctra). Oltremodo abbondante è nella fiumara di Pagliara sulla sinistra vicino alla strada Messina-Catania.

Saccharum aegyptiacum Wlld. — Vedesi in più punti presso Messina

e a Giampilieri (Nctra); ma è più abbondante nella zona settentrionale della provincia da Ortora (Piccioli!) sino a Giojosa e forse anche più in là (Nctra).

Imperata cylindrica P. B. — Palermo a Mondello (Tod.!).

Erianthus Ravennae P. B. — Salina (Zodda).

Andropogon pubescens Vis. — Messina, Alì, Taormina (Zodda!).

Heteropogon Allionii R. S. — Palermo a S. Martino (Tod.!).

NB. Artologo è la località messinese, nelle colline quaternarie presso Pace del Faro, ove Seguenza ha raccolto questa bella gramigna abbondantissimamente.

Aristella bromoides Bert. — Palermo a monte Grifone (Tod.!), S. Lucia del Mela a monte Lando (Zodda).

Stipa pennata L. — Montalbano d'Elicona a S. Stefano (provincia di Messina) (Corica!), Palermo a monte Falcono (Tod.!).

Stipa Calatajeronensis Tin. — Palermo a Villafrati (Tod.!).

Stipa Lagascae Gss. — Palermo (ex hb. Seguentiae!).

Milium Montianum Parl. — Etna alla Cava Catalana (Fichera!); a Roccella nei boschi di Marabotto (Nctra).

Milium multiflorum L. — Linosa (Zodda), Bronte a Serrapina, 1500 m. (Zodda!).

Milium effusum L. — Casazza del Re (Zodda!).

Milium caerulescens Dsf. — Messina alla Casazza, ma raro (Zodda!).

Agrostis alba L.

NB. Un esemplare dello Zodda (S. Lucia, a 600 m.) pare s'avvii verso la var. *patula* Gaud. per la riduzione della pannocchia.

Lagurus ovatus L. — Linosa (Solla!).

Lagurus ovatus var. **nanus** Gss.

NB. — Gli esemplari raccolti alla Lanterna di Messina (ove prima è stato indicato da Prestandrea, poi da De Medici, e dove è frequente!) s'avvicinano più o meno a questa varietà, ma non pare la rendano perfettamente. Nello stesso caso sono quelli di Borzì raccolti presso a Messina e a Lipari.

Polypogon maritimum Wlld. var. **acutiflorum** Gss. — Messina.

Antinoria insularis Parl. — Montesori al gurgo Bassano (Tod.!) al biviere, 1300 m. (Zodda!).

Corynephorus Fontanesii Nctra (*Aira articulata* Dsf.) (1). — Etna a Nicolosi (Nctra).

Aira Cupaniana Gss. var. **incerta** Ces. — Messina alla Guardia, a Salice, a Mandanici (Bzì!), Etna (Aloi!), Acireale (Nctra).

Aira caryophyllea L. — Etna a Rinazzi (Nctra), Castroreale, Vulcano (Bzì!), Messina (Seg.!, Nctra), al Telegrafo e al Cammaro (Prestandrea), in tutti i monti Silicei (Zodda).

Aira caryophyllea var. **anceps** Ces. — Lampedusa (Solla!).

Avena australis Parl. — Novara (Seg.!).

Trisetum splendens Prsl. — Palermo a San Martino (Tod.!).

Trisetum neglectum R. S. — Messina (Bzì!).

Deschampsia caespitosa PB. Messina (Bzì!),

Avenella flexuosa Parl. — Sugli alti monti di S. Lucia del Mela (Zodda).

Melica uniflora Retz. — Mangalavite a 1500 m., Barrilà a 1300 m. (Zodda!) forse anche a Rocella (Nctra).

Melica major S. S. — Castelmola a S. Venera (Zodda!).

Melica minuta L. — Linosa (Zodda!).

Echinaria capitata Dsf. — Palermo a Villafrati (Tod.!).

Koeleria villosa P. — Lipari (Bzi!).

Koeleria splendens Prsl. — Novara (Seg.!).

Cynosurus elegans Dsf. — Messina (Seg.!).

NB. Notiamo questa località, perchè la specie non è comune, come parrebbe da quanto scrive Gussone.

Poa bulbosa L. var. **vivipara** Parl.

NB. Ci sono esemplari dell'Etna (Nctra) e di Mandanici (Bzì!) che ricordano la *concinna* Gaud.

Poa Bivonae Parl. — Ficuzza (Tod.!).

Poa sylvicola Gss.

NB. Probabilmente va esclusa la località *S. Agata*, perchè l'esemplare che vi ha raccolto il Prof. Seguenza non pare vi si riferisca.

Puccinellia Gussonii Parl. — Girgenti ai Macalubbi (Tod.).

Glyceria spicata Gss.

---

(1) Stabilito il genere da Palisot de Beauvais, il nome specifico di Desfontaines rendesi superfluo.

NB. Un esemplare raccolto a S. Venera presso Acireale (Nctra) presenta i rami solitarii, e costituisce perciò una *forma depauperata.*

Catabrosa ochroleuca Dum. — Lipari (Bzì !), Mistretta (Seg.).

Sphaenopus divaricatus Rchb. — Porto Empedocle (Zodda e Sturniolo !), Linosa (Zodda).

Eragrostis pilosa PB. — Tortorici (Tod.!).

Eragrostis poaeoides PB. — Torrente Mazzarrà (Seg.!), Messina ai Cappuccini (Seg.!), a Gazzi, Merì (Zodda !).

Briza minor L.

NB. È specie non già rara come parve a Gussone e a me. Trovasi nelle vicinanze di Messina in molti luoghi (Seg.!, Gajulli ! Zodda, Piccioli !), al Salice (Bzì !), a Milazzo, Barcellona, Merì (Zodda !), a Mortelle (Seg.!), alla base dell' Etna, come presso Acireale a S. Venera (Nctra), a Patti (Fichera), a Fondachelli (Seg. !) ecc.

Serrafalcus mollis Parl. var. **depauperatus** Nctra.

NB. Così è stata chiamata una varietà, che il Borzì ha trovata a S. Stefano di Briga e alla Casazza e creduto forse una specie nuova. È glabrescente, con poche e ridotte spighette, col fusto gracile assai ed allungato, con le foglie ristrette. Vive tra le biade, o nei pascoli delle colline.

Serrafalcus mollis var. **nanus** Parl. — Lampedusa (Solla !).

Serrafalcus macrostachys Parl. — Palermo (Tod. !).

NB. Probabilissimamente sarà erroneo che tal pianta cresca nella provincia di Messina.

Serrafalcus racemosus Parl. — Montesori a Barrilà (Zodda !).

Serrafalcus intermedius Parl. — Montesori a Barrilà (Zodda !), fra Mirto e Caprì (Tod.!), Porto Empedocle (Solla !).

Serrafalcus alopecuroides Parl. — Sclafani (Tod.!), Lampedusa e Porto Empedocle (Solla!).

NB. Forse a questa specie sono da riferirsi tanti esemplari creduti da raccoglitori siciliani come rappresentanti del *S. intermedius*, che è pianta piuttosto rara, mentre essa è, se non comune, conforme credesi da botanici autorevoli, per lo meno non tanto rara quanto la precedente.

Bromus sterilis L. — Fondachelli e Novara (Seg.!).

Bromus Madritensis L. var. **depauperatus** Nctra. — Montesori a Barrilà (Zodda!).

NB. E' forma nana, con pannocchie impoverite, reste rigidette e corte.

Bromus Madritensis var. **monandrus** Parl. — Lampedusa (Zodda).

Bromus asper L. — Palermo al Parco (Tod.!).

Bromus tectorum L. —

NB. Erroneamente il *Prodromus florae messanensis* porta questa specie come rara, mentre essa è stata raccolta da molti (Seguenza, Borzì, Fichera) in varii punti della Provincia di Messina.

Bromus rubens L. — Palermo a Villafrati (Tod.!).

Bromus fasciculatus Presl. —

NB. Gli esemplari lopadusani raccolti da Zodda, e più alcuni fra quelli raccoltivi da Solla, rappresentano una varietà *depauperata, nana.*

Bromus maximus L. — Linosa (Zodda).

Bromus Gussonii Parl. — Montesori a Barrilà (Zodda).

Bromus Schraderi K.

NB. Sotto questo nome esiste nell'erbario di Seguenza una specie, che egli dice coltivata in grande quantità nella *Piana di Milazzo* per comporvi delle vantate praterie artificiali.

Avellinia Michelii Parl. — Terranova (Bianca!), Porto Empedocle (Solla e Zodda!).

Vulpia aetnensis Tin. Montescuderi (Nctra).

NB. E' da escludersi l'esemplare raccolto a *Pietra Cannone* (Etna), e riferitavi erroneamente nelle *Addenda ad floram italicam* (cfr. *Malpighia*, anno X, p. 561). Studiato meglio, esso rende una forma peculiare di *V. ciliata,* per qualche riguardo tendente a quella da dirsi var. *Tinei.*

Vulpia Myurus Gml. — Linosa (Zodda).

Vulpia setacea Parl. — Pizzuta (Tod.!).

Vulpia tenuis Parl. — Porto Empedocle (Tod.!). Mandanici e Montescuderi (Bzì!).

Vulpia sicula Lnk. — Pizzuta (Tod.!).

Vulpia uniglumis Rchb. — Lampedusa e Linosa (Zodda).

Festuca duriuscula L. — Pizzuta (Tod.!), Fondachelli e Salvatesta (Seg.!), Mandanici (Seg.!, Bzì!, Nctra); Messina, Catarratti e altrove (Zodda!).

Festuca pratensis Savi. — Ficuzza (Tod.!).

Festuca elatior L. — Piana dei Greci (Tod.!), Messina (Seg.!), Rocca del Corvo (Bzi!), Bimare (Zodda), tra Francavilla e Roccella (Nctra), Trapani (Nctra).

Vulpia bromoides Sm. — Messina e Casazza (Zodda).

Aeluropus repens Parl. — Siracusa ai pantani (Bianca!).

NB. Nelle *Schedule speciografiche* di Nicotra (Saggio IX, cfr. *Naturalista siciliano,* anno X, 1890) è stato erroneamente determinato come varietà dell'*A. litoralis* presa alle *Saline di Trapani.*

Dactylis glomerata L. **genuina** Nctra. — Castroreale (Bzì!).

Scleropoa rigida Grs. var. **patens** Prsl. — Carini alla Foresta (Tod.!), Fondachelli (Seg.?), Lipari (Bzì).

Scleropoa rigida var. **peloritana** Nctra. — Dinnammare (Ntra).

NB. Si avvicina alla var. *glaucescens* Gss.

Scleropoa rigida var. **Zwierleinii** Loj. — Girgenti (Zwierlein!).

Scleropoa hemipoa Parl. — Girgenti e Porto Empedocle (Zodda e Sturniolo!).

Catapodium siculum Lnk. — Mazzara (Bzì e Franke!), Trapani (Tod.!).

Brachypodium pinnatum PB. — Lipari (Bzì!).

Br. pinnatum var. **involutum** Nctra (*Br. phoenicoides* Gss. non Lnk.) — Messina Seg.!

Br. ramosum R. S. — Palermo tra Ficarazzi e Bagheria (Tod.!), Messina (Bzì!).

Br. distachyon R. S. — Linosa (Zodda).

Br. distachyon var. **monostachyum** Gss. — Messina (Bzì!, Zodda!).

Br. distachyon var. **minus** Parl. — Lampedusa tra le fessure delle rupi a contrada *Madonna* (Solla!).

Agropyrum caninum R. S. — Madonie (Bonafede!).

Ag. panormitanum Parl. — Piana dei Greci (Tod.!).

Triticum villosum PB. — Lampedusa (Solla!).

Aegilops triuncialis L. — Etna (Aloi!), Messina (Deleo!, Zodda), Francavilla (Seg.!), Naso (Tod.!).

Aegilops triticoides Req. — Caltavuturo (Tod.!), Messina a Casazza (Zodda).

Hordeum secalinum Schrb. — Messina (Zodda), Busambra (Tod.!).

Hordeum maritimum With. — Fra Maletto e Manicci (Zodda).

Elymus crinitus Schrb. — Etna a Pietra Cannone (Fichera!), Bronte (Citarda!).

Lolium rigidum Gaud. — Taormina a Veneretta (Zodda!).

L. temulentum L. — Lipari (Bzì!).

L. temulentum var. **speciosum** MB. — Alì (Nctra).

L. maximum Gss. — Mandanici (Bzì).

L. Gaudini Parl. var. **muticum** Nctra. — Mazzara (Bzì e Franke!).

L. perenne L. var. **complicatum** Nctra « Foliis complicatis, subarcuatis; glumis angustioribus; spiculis rigidiusculis » — Mandanici (Bzì), Messina a Gravitelle e a Castellaccio (Bzì).

Lepturus cylindricus Trin. — Sclafani ai bagni (Tod.!); Milazzo (Nctra).

NB. Gli esemplari raccolti in quest' ultima località s' accostano alla forma già tenuta quale specie, e detta *stricta* dal Presl.

Lep. incurvatus Trin. var. **decumbens** Tod. — Palermo (Tod.!).

Psilurus nardoides Trin. — Naso (Tod.!), Barcellona, Mandanici, Scaletta, Milazzo (Zodda).

NB. E' abbondantissima per lo più in Messina, ove è stata segnalata per primo da Prestandrea.

Dott. ANTONIO VACCARI

Medico nella R. Marina

Aggiunte alla Flora dell'Arcipelago della Maddalena (Sardegna)

Pubblicando nel 1899 (Malpighia anno XIII) il 2.° Supplemento e l'Indice alla mia « Flora dell'Arcipelago della Maddalena (Malpighia 1894-1896, anni VIII e X) non prevedeva che una ulteriore residenza di più che tre anni (1904-1907) in quella località mi avrebbe offerto occasione di erborizzare di nuovo in quelle isole, estendendo e completando le mie ricerche anteriori, spesso insufficienti per difficoltà di tempo e di mezzi.

Oltre al permettermi di meglio precisare la distribuzione nell'Arcipelago delle diverse specie e sopratutto di quelle meno comuni, le mie escursioni entro i limiti già accennati nella mia prima pubblicazione, hanno portato alla Flora di questa regione un aumento di 30 entità. Nello stesso tempo uno studio più accurato del materiale già raccolto, ha portato alla correzione di qualche errore di determinazione. Così per esempio si deve togliere dall'elenco delle specie dell'Arcipelago la *Romulea Bulbocodium*, la quale è sostituita invece dalla sua vicariante *R. ligustica* in tutta la Sardegna.

Sono convinto che una esplorazione continuata e più rigorosa porterebbe ancora a migliori risultati, sopratutto per quanto riguarda forme e varietà, vicarianti, ecc. In ogni modo credo opportuna la pubblicazione, fin d'ora, di queste Aggiunte, per le quali le specie dell'Arcipelago di Maddalena sommano a **722**, delle quali 236 raccolte per la prima volta da me nell'Arcipelago, e fra cui 9 nuove per la Flora sarda.

Seguirò nell'enumerazione il sistema usato noi precedenti contributi.

Mi è grato esprimere sentiti ringraziamenti al Dott. A. Béguinot, Libero Docente di botanica nella R. Università di Padova, al quale debbo la determinazione e l'illustrazione critica di diverse specie e varietà.

Venezia, 1. Marzo 1908.

1 a. — **Clematis Flammula** L. Luoghi selvatici rupestri marittimi presso Spalmatore nell' Isola Maddalena! Giugno.

NB. Questa specie è abbastanza rara nell'Arcipelago, poichè in diversi anni e ripetute escursioni questa è appena la seconda località in cui mi fu dato di osservarla.

27. **Matthiola tricuspidata** R. Br. — Arene marittime della costa sarda a Tre Monti! Isolotti Barettini e Corcelli! Giugno.

NB. Sparsa qua e là nelle isole e nel litorale sardo, mai molto abbondante. Più abbondante invece negli isolotti ove cresce sui detriti marittimi, associata a una folta vegetazione di *Daucus hispidus* Fl. Atl.

35. **Brassica adpressa** Mönch. — Arene marittime della costa sarda a Porto Pollo! Aprile. Frequente.

41. **Alyssum maritimum** L. — Isola Bisce! Novembre (in fiore). Abbondante.

NB. È strana la localizzazione in questo isolotto di questa specie che è rara nel resto dell'Arcipelago. Io la trovai altre volte al Golfo di Arsachena e all' Isola Budelli, ma limitata a pochi esemplari. Trattasi di pianta nota come calcicola, e forse essa trova nell' Isolotto Biscie migliore ambiente per il suo sviluppo, per quanto la costituzione geologica dell'isolotto stesso sia identica a quella di tutto l'Arcipelago e del vicino Capo Ferro, ossia di natura silicea, primitiva. In ogni modo la sua distribuzione nell'Arcipelago è eminentemente saltuaria.

62 (*). **Silene sericea** All. *β crassifolia* Moris. — Luoghi aridi marittimi nell' Isolotto Giardinelli (Isola Maddalena)! Aprile.

NB. Semplice variazione alofila di *S. sericea* All.

66. **Silene nicaeensis** All. — Arene marittime a Cala Partese nell' Isola Caprera! Maggio.

(*) Ho segnate coll'asterisco le specie e forme che non erano ancora finora segnalate per la Florula della Maddalena.

NB. Mentre questa specie è comune nelle arene marittime del litorale sardo, questa è l'unica località insulare in cui io l'ho trovata.

80 a. **Spergularia macrorhiza** Gren. e Godr. — Isolotti Concelli e Barettini! Abbondante. Giugno.

97 a (*). **Lavatera arborea** L. — Isolotti Corcelli e Barettini! Isola Maddalena alla Fornace sopra Cala Chiesa! Maggio.

NB. Molto probabilmente sfuggita alla cultura. Se però ciò è facile a spiegarsi per la località di Maddalena, non lo è così per quella degli isolotti posti quasi in mezzo alle Bocche di Bonifacio. Probabilmente la disseminazione si deve al vento od agli uccelli. Del resto questa specie è già stata trovata in parecchi isolotti dell' Arcipelago Toscano dal Sommier, il quale fece rilevare la strana predilezione della pianta per tali rocce marittime isolate (cfr. Sommier *Fl. dell'Arcipel. Toscano* in Nuovo Giorn. Bot. It., IX (1902) e X (1903).

97 b (*). **Lavatera cretica** L. — Presso le case e lungo le vie all' Isola Maddalena! Comune. Maggio.

118 a (*). **Spartium junceum** L. — Abbondante e vigorosamente sviluppato in una località presso la Chiusedda sopra Cala Chiesa nell' Isola Maddalena! Maggio.

NB. Questa specie è certamente frutto della cultura ed importata dal continente. Pianta indicata come calcicola preferente, essa manca assolutamente in tutto il prossimo litorale sardo di natura silicea. Però la sua diffusione nella località sopra citata mostra che si adatta bene e prospera anche fuori dei terreni calcari.

120. **Lupinus angustifolius** L. — Costa sarda a Tre Monti! Luoghi aridi arenosi alla Peticchia nell' Isola Maddalena! Aprile.

140. **Trifolium suffocatum** L. — Isola Maddalena. Luoghi arenosi aridi sulle colline presso l'Ospedale di Marina! Maggio.

140 a (*). **Trifolium ornithopodioides** Sm. (*Trigonella ornithopodioides* DC.). — Luoghi arenosi umidi nell' Isola Maddalena a Cala Camiciotto presso il fabbricato dell'antica compagnia di disciplina! Maggio.

NB. Questa specie che ha potuto passare da me inosservata per tanto tempo, deve trovarsi nelle isole in molte altre località che realizzino condizioni di substrato, di umidità e di esposizione analoghe a quelle di cui è fornita la località sopracitata. Ritengo che essa debba far parte dell'*associazione isoëtofila* e sia uno dei principali costituenti dei praticelli erbosi frequenti fra la macchia bassa, nell'inverno e primavera e sui quali poi spiccano i fiori del *Bellis annua,* delle *Romulee,* delle *Orchidee* accompagnate dalle fronde degli *Isoëtes.*

167 a (*). **Dorycnium rectum** Ser. — Frequente lungo i ruscelli e nei luoghi umidi della costa sarda. Manca assolutamente nelle varie isole del gruppo. Presso al mare a Mucchi bianchi presso Tre Monti! Arsachena al Canigione! Golfo Saline presso Capo d'Orso! Giugno.

NB. Pianta caratteristica di stazioni igrofile e nota sopratutto per i territorii calcari. Cfr. Béguinot in *Fl. It. exsicc.* (Cent. II, n. 103).

171. **Ornithopus ebracteatus** Brot. — Arene marittime a Porto Pollo nella costa sarda! Aprile.

178. **Lathyrus angulatus** L. — A Capannaccia lungo la via Parau-Tempio! Aprile.

180 a (*). **Lathyrus Cicera** L. — Lungo la via Parau-Tempio a Capannuccia! Aprile.

222 a (*). **Smyrnium rotundifolium** Mill. — Colline boscose fra Barabisa e Capannuccia presso la foce del fiume Liscia! Aprile.

223. **Bupleurum glaucum** Rob. — Isola Maddalena a punta Marginetto! Isolotto Corcelli! Giugno.

225. **Apium nodiflorum** B. et H. — Luoghi palustri a Barca bruciata nella costa sarda! Giugno.

237. **Daucus gummifer** Genn. (1870) (*D. hispidus* Fl. Atl.). — Isolotti Corcelli, Barettini e Spargiotto! Giugno. Abbondante.

NB. Per la determinazione critica e la determinazione geografica di questa specie cfr. Fiori in *Fl. Ital. exsicc.* Cent. VI, n. 593.

242 a (*). **Thapsia garganica** L. — Pianure alla foce del fiume Liscia nella costa sarda! Maggio-Giugno.

NB. Questa ombrellifera, comune a Capo Figari (calcare) e all'Isola Mortorio (silice) nel Golfo Congianus, non si trova in nessuna delle isole del gruppo di Maddalena, ove è invece frequente la *Ferula nodiflora*. Anche nel litorale sardo adiacente non l'ho osservata che nelle pianure arenose alla foce del fiume Liscia.

246 a (*). **Galium palustre** L. *β elongatum* Presl. — Luoghi palustri a Barca Bruciata. Costa sarda! Giugno.

NB. Corrisponde a *G. maximum* Moris, varietà che tende a sostituire il tipo nella sua area di distribuzione meridionale. Cfr. Béguinot in *Fl. It. exsicc.*, n. 360.

247 a (*). **Galium parisiense** L., *β anglicum* Huds. — Isola Maddalena! Aprile.

247 b (*). **Galium parisiense** *β litigiosum* DC. — Isola Maddalena! Aprile.

257 a. **Bellis sylvestris** L. — Abbondantissima nell'isolotto le Biscie presso Capo Ferro! Novembre (in fiore).

NB. Unica località insulare nella quale ho potuto trovare questa specie, la quale per contro è largamente diffusa nella vicina costa sarda.

303. **Cnicus Casabonae** W. (*Chamaepence* DC.). — Gruppo di Monte

Moro fra Capo Ferro e Tre Monti. Dirupi sopra Liscia di Vacca alla Turitta Ovest! Luglio.

307 a (*). **Bidens tripartitus** L. — Luoghi paludosi inondati d'inverno e secchi in estate, alla foce del fiume Liscia! al padule delli Montoni vicino al ponte sul Liscia! a Porto Pollo! Ottobre.

331. **Laurentia Michelii** DC. — Lungo i ruscelli e nei luoghi umidi all' isola S. Stefano!, Caprera a Punta Galera!, nella costa sarda a Tre Monti! Maggio.

353 a (*). **Lithospermum minimum** Moris (*L. tenuiflorum* L.). — Arene marittime nel Golfo di Arsachena alla foce del Rio omonimo presso il Canigione! Arene marittime in Porto Pollo! Marzo.

NB. Nel *Comp. Fl. Sardoae* del Barbey (1882) questa specie figura raccolta in una sola località della Sardegna: a Capo S. Elia presso Cagliari.

365 a (*). **Plantago Weldenii** Rchb. (*P. Coronopus* L. β *pusilla* Moris). — Isolotto Giardinelli in Maddalena! Giugno.

NB. Da considerarsi come variazione stagionale e stazionale di *P. Coronopus*. Cfr. Béguinot in *Fl. Ital. exsicc.* Cent. VII, n. 662.

365 b (*). **Plantago ceratophylla** Hoff. et Link. forma *angustifolia-glabrescens* Bég. — Caprera all' istmo di Punta Rossa. Luoghi umidi arenosi marittimi! Giugno.

NB. Variazione alofila di *Pl. Coronopus*. Cfr. Béguinot l. c., n. 658.

377 a (*). **Linaria aequitriloba** Dub. — Luoghi arenosi, umidi, ombreggiati fra le rupi granitiche nell' isola Maddalena a Punta Marginetto, in Caprera a Punta Galena, nella costa sarda a Tre Monti! Maggio.

NB. Sono convinto che siano da riferirsi a questa specie la *Linaria alsinaefolia* citata dal Moris per le isole intermedie e la *Linaria pilosa*

che il Gennari avrebbe trovato in Caprera, ma che non furono mai da me rinvenute.

390 a (*). **Orobanche speciosa** DC. — Isola Maddalena. Campi lungo la via per Punta Villa! Maggio. (Parassita sulla *Vicia Faba*).

NB. *Nuova per la Flora Sarda.*

408. **Teucrium marsiliense** L. — Gruppo di Monte Moro fra Capo Ferro e Tre Monti. Dirupi sopra Liscia di Vacca alla Turitta Ovest! Giugno.

NB. Il Moris cita questa specie di Maddalena, ma io non l'ho mai trovata in alcuna delle isole del gruppo, mentre è relativamente frequente nella costa sarda. Secondo le osservazioni del Béguinot (*Fl. It. exsicc.*, Cent. IV, n. 347 e *Revisione monogr. dei Teucrium*, Sez. *Scorodonia*. Padova 1906) questa specie sarebbe da considerarsi come una differenziazione xerofila di *T. Scorodonia*.

422 a (*). **Polygonum romanum** Jacq. — Arene marittime a Barca Bruciata. Costa sarda! Luglio.

NB. *Nuova per la Flora Sarda.* Per la distribuzione geografica di questa specie Cfr. Béguinot in *Fl. Ital. exsicc.*, n. 525, Cent. VI.

434 a (*). **Chenopodium ambrosioides** L. — Campi alla foce del fiume Liscia! Costa sarda. Ottobre.

438. **Urtica atrovirens** Req. — Costa sarda. Nelle macchie di *Pistacia Lentiscus* lungo il fiume Liscia! Marzo.

469 a (*). **Mercurialis corsica** Coss. — Frequente nelle arene fluviali del fiume Liscia presso la foce! Febbraio.

484. **Serapias occultata** Gay. — Luoghi erbosi aridi a Calacamicia presso la casa penale nell'Isola Maddalena! Aprile.

486. **Tinea cylindrica** Biv. — Isola Maddalena nei pressi dell'Ospedale di marina a Calacamiçia! Aprile.

487 a (*). **Orchis Bornemanni** Asch. (*O. papilionacea* × *longicornu*) — Frequente nelle isole di Caprera e Maddalena assieme alle specie stipiti! Aprile.

490 b. **Ophrys Speculum** Lk. — Isola Maddalena nell' isolotto Giardinelli!

NB. È questa l' unica località delle isole del gruppo ove finora ho potuto raccogliere in pochissimi esemplari questa graziosa Orchidea che è poco comune anche sulla costa sarda.

494 a. **Romulea ligustica** Parl. — Prati umidi presso il Parau nella costa sarda! Aprile.

NB. Questa specie non si trova in alcuna delle isolette dell'Arcipelago, mentre è frequente sul vicino litorale sardo limitatamente però alle stazioni igrofile. Essa funge da vicariante di *R. Bulbocodium* per la Sardegna. (Cfr. Béguinot: *Osservazioni intorno ad alcune Romulee della Fl. sarda.* Bull. Soc. Bot. Ital., 11, VI, 1905 e *Fl. Ital. exsicc.* Cent. III, n. 243).

494 b. **Romulea Bulbocodium** L. — *Da cancellarsi perchè di erronea classificazione* (Cfr. Béguinot l. c.).

494 c (*). **Romulea Rollii** Parl. — Isola Maddalena! Arene marittime alla foce del fiume Liscia! Febbraio (Cfr. Béguinot l. c.).

494 d (*). **Romulea Parlatoris** Tod. — Luoghi umidi delle isole di Caprera e Maddalena! Aprile.

NB. Questa entità raccolta nell'Arcipelago fino dal 1893 era stata da me confusa con *R. ramiflora* (Cfr. Béguinot l. c.).

494 e (*). **Romulea insularis** Somm. — Isole Maddalena e Caprera! Marzo.

NB. Scambiata da me per l'addietro con *R. Columnae* (Cfr. Béguinot l. c. e Sommier, Nuovo Giorn. Bot. Ital. vol. V, 1898, p. 132).

494 f (*). **Romulea Columnae** Seb. e Maur. var. *discreta* Mog. — Isola Maddalena! Lungo il Rio di Arsachena! Febbraio.

NB. La *R. Columnae* è specie eminentemente polimorfa, e questa varietà si trova mista al tipo che è molto diffuso nell'Arcipelago (Cfr. Béguinot l. c. e *Fl. Ital. exsicc.* Cent. VI, n. 518.

494 g (*). **Romulea ramiflora** Ten. — Isola Maddalena! Isola Caprera! Arsachena al padule Salone! Luoghi umidi. Marzo. (Cfr. Béguinot *Fl. Ital. exsicc.* Cent. VI, n. 520).

499. **Pancratium maritimum** L. — Isola Biscie! Agosto.

501. **Narcissus Tazzetta** L. — Isola Biscie! Novembre. (In fiore).

519 b. **Colchicum neapolitanum** Ten. β *corsicum* Bats — Campi a Liscia di Vacca sopra gli stazzi Orecchioni (fra Tre Monti e Capo Ferro) nella Costa sarda! Isola Caprera a Cala Coticcio! Settem.

593 a. **Vulpia uniglumis** Rchb. — Isole intermedie. Herb. Moris 1837. (Cfr. Berbey *Fl. Sard. Comp.* 1882). Luoghi arenosi marittimi a Cala Battistone presso Tre Monti. Costa sarda! Giugno.

611 a (*). **Corynephorus canescens** P. B. — Arene marittime a Cala Battistone presso Tre Monti. Costa sarda! Giugno.

612 b (*). **Crypsis aculeata** Ait. — Luoghi paludosi salmastri a Barca Bruciata. Costa sarda! Giugno.

NB. In Sardegna finora questa specie non è stata citata che del Capo S. Elia presso Cagliari. (Cfr. Barbey l. c.).

616. **Asplenium obovatum** Vis. Nalla costa sarda a Tre Monti! Giugno.

621 a (*) **Ophioglossum lusitanicum** L. — Comune nelle isole Caprera, Maddalena e S. Stefano!

NB. Per la sua esiguità questa specie ha potuto passare a lungo inosservata, ma essa è abbondantemente diffusa nelle diverse isole del gruppo e nella costa sarda. Tuttavia nel *Comp. Fl. Sardoae* del Barbey non si trova altra indicazione che quella di Tempio (Reverchon 1881).

Dott. ARMANDO VILLANI

Contributo allo studio della Flora Campobassana

Nota quarta.

Le erborazioni da me fatte nella provincia di Campobasso nell'anno passato furono eseguite quasi tutte nella stagione estiva, e le piante, elencate nel presente contributo, furono raccolte nel bosco Fajete, a Monte Vairano e sui monti di Frosolone e del Matese.

In luoghi vicini alla città trovai alcune specie non ancora notate, e ne raccolsi diverse indicate di altre località della provincia dai botanici che la visitarono.

Nella così detta chiusa Salottolo, fra altro, vidi crescere in luoghi umidi e boschivi, l'*Hypericum hirsutum* L., da Tenore trovata nei pascoli di Trivento e del Matese.

Dal bosco Fajete, le cui massime altezze superano di poco i 900 m., mi recai a M. Vairano, che si eleva a 996 m. sul mare. È incolto per la maggior parte e verso la cima alcuni ruderi sono a testimoniare essere stati luoghi abitati in anni passati. Trovai un discreto numero di piante da me rinvenute specialmente in altre due località: a Monteverde, che, con la Rocca, s'innalza a 1000 m., e nei pressi del Castello Monforte, che è posto a 794 m. sul mare.

Tralasciando le specie non ancora elencate nei contributi precedenti, e di cui mi occuperò in ultimo, raccolsi *Melica ciliata* L. *β Magnolii* (Gr. et Godr.), *Bromus arvensis* L., *Brachypodium silvaticum* (Huds) P. B., *Reseda lutea* L., *Arabis Turrita* L. tra i crepacci di un rudero, *Delphinium peregrinum* L. γ *verdunense* (Balbo), *Sedum rupestre* L., *Ilex Aquifolium* L., *Convolvulus Cantabrica* L., *Digitalis ferruginea* L., *Digitalis micrantha* Roth., *Euphrasia pectinata* Ten., *Marrubium candidissimum* L., *Satureja graeca* L., *Xeranthemum inapertum* W., *Centaurea alba* L. var. ed altre più comuni.

Nei primi giorni di agosto mi portai sui monti di Frosolone. Trovasi il paese a 894 m. sul mare in luoghi alpestri, presso le sorgenti del Durone, uno degli influenti di destra del Trigno. Per la sua posizione è attraentissimo, i suoi bei monti, che curerò di visitare più volte, si presentano all'occhio dell' osservatore maestosi ed imponenti.

Aspri ed erti sono i sentieri, il terreno è fertilissimo ed è fornito di folti e fitti boschi, ricchi ed ubertosi sono i pascoli, le acque fresche ed abbondanti rendono molto gradito il passaggio ai visitatori. Dista 41 km. da Campobasso e 23 km. circa ad Est di Isernia. A riguardo P. Albino (1) nella sua Corografia Molisana a pag. 63 dice « il Matese, il monte di Frosolone, e quello di Sessano formano tra loro una continuazione divisa da due valli intermedie, e fanno supporre che ognuno abbia avuta la sua propria e particolare origine. Il monte di Frosolone occupa il mezzo tra quello di Sessano al suo nord-ovest, ed il Matese al suo sud-est col quale forma un angolo ottuso poco maggiore del retto » ed a pag. 65 « Si stende il monte di Frosolone per circa 7 miglia dalle falde settentrionali alle meridionali, e per circa 4 dalle occidentali alle orientali, dove è situata in alto Civitavecchia. Una valle lo separa dal monte ove trovasi Sessano, a fronte del quale si elevano i monti Totoro, Rocca, S. Bernardo, e poco lungi Laccaro e Maiuri. »

Dopo una salita abbastanza faticosa, e, dopo aver attraversato Colle Croce (m. 1031) e S. Egidio (m. 1123), arrivai ad una località detta Murgia Quadra o, come la chiamava una persona del luogo che era in mia compagnia, Murgia Quadrata (m. 1042).

È un sito alpestre, per buona parte incolto, in cui si nota una grande massa rocciosa, accompagnata da altre di proporzioni minori, tutte di calcare magnesiaco.

Quivi mi fermai e raccolsi sulle rocce ed in luoghi erbosi un discreto numero di piante. Tra tante noto: *Agrostis alba* L. δ *vulgaris* (With.), *Dianthus Caryophyllus* L. β *virgineus* (L.), *Helianthemum Chamaecistus* Mill., *Delphinium fissum* W. et K. b. *velutinum* (Bert.), *Potentilla hirta* L., *Epilobium montanum* L., *Pimpinella Tragium* Vill., *Chaerophyllum*

(1) P. Albino, *Corografia Molisana*. Campobasso 1876.

aureum L., *Lavatera thuringiaca* L., *Gentiana cruciata* L., *Linaria purpurea* (L.) Mill., *Veronica Chamaedrys* L., *Veronica persica* Poir., *Rhinanthus Alectorolophus* (Scop.) Poll., *Teucrium Chamaedrys* L. b. *hirsutum* Celak., *Galium Cruciata* (L.) Scop., *Crepis lacera* Ten. ed altre più comuni. Proseguendo la mia gita arrivai alla *Fontana di S. Onofrio,* tutta ripiena di *Potamogeton densa* L., e, dopo aver visitate le contrade dette *Cerraro* e *Murgie della Comare,* percorsa la *Valle dei Frati,* ove copiose vegetano *Delphinium fissum* W. K. b. *velutinum* Celak e *Valeriana officinalis* L. e, trovata una seconda fontana, detta *Fonte dei Frati*, pervenni in luoghi boschivi denominati *Melazza* o *Contessa.*

Attraversato il *bosco* di *Ciritanova*, arrivai alla *Fonte dell'Oppio* nei pressi del *lago di Ciritanova,* nelle cui acque raccolsi *Ranunculus aquatilis* L. ε *trichophyllus* Chaix.

Mi meravigliò il fatto che questo lago, il quale, almeno come mi dissero alcuni dei luoghi vicini, si essicca quasi completamente nella stagione estiva, quando lo visitai io, in agosto, era pieno di acqua. Ha proporzioni rimarchevoli e si presenta quali uno dei più ameni e ridenti siti — è circondato quasi del tutto da folti boschi di robusti ed alti faggi. Dopo essermi alquanto riposato, ritornai per il bosco di Civitanova, e, proseguendo sempre per luoghi boschivi per le contrade dette *Colle Castrati* e *Colle dell'Orso* (m. 1393), trovai: *Cynosurus cristatus* L., *Brachypodium silvaticum* (Huds) P. B., *Chelidonium majus* L., *Epilobium angustifolium* L., *Malva moschata* L., *Senecio nebrodensis* L. δ. *rupestris* (W. K.), *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Lamium garganicum* L. β *grandiflorum* (Pourr.) ed altre. Da Colle dell'Orso nel ritornare a Frosolone, passai per una via che porta al lago dei Castrati. Questo Laghetto era anche esso fornito di acqua e tutto coperto di *Potamogeton natans* L. Forse la grande quantità di neve caduta nell'inverno e le continue pioggie della stagione primaverile furono le cause per cui i denominati laghi dei monti di Frosolone serbarono per tutta l'estate scorsa grande quantità di acqua.

Nel settembre ritornai sui monti del Matese e questa volta incominciai la salita da Roccamandolfi, paese posto ad 850 m. sul mare sulle falde orientali del Matese. Il suolo, molto fertile, è fornito di estesi e

fitti boschi e di pascoli abbondanti. Dista 42 km. da Campobasso e poco più di 22 km. a S. E. di Isernia. Raccolsi varie piante in luoghi detti *Masseria Petrale, Guado della Melfa, Acqua la Tocca,* nelle vicinanze di *Monte Acerone,* a *Valle dei lupi* a *Campitello, Freccella, Orto Catena,* nei pressi di *Monte Morsone* e specialmente sul *Colle Tamburro* (m. 1984). Le prime piante che incontrai furono: *Erysimum hieracifolium* L. γ *lanceolatum* (R. Br.), *Sedum hispanicum* L., *Geranium macrorrhyzum* L., *Malva moschata* L., *Galeopsis Tetrahit* L., *Galeopsis Ladanum* L. var., *Salvia glutinosa* L., *Galium Cruciata* (L.) Scop., *Campanula glomerata* L., *Doronicum Columnae* Ten., *Centaurea dissecta* Ten., ζ *virescens* Ten. (1), *Crepis aurea* (L.) Rchb., β *Columnae* Froel. e qualche altra. Da luoghi erbosi e ricchi di vegetazione per salite rapide e scoscese mi portai sull' alta cima di Colle Tamburro. È questa una vetta del Matese, di poco più bassa di Monte Miletto, ma non meno imponente e superba.

Lo spettacolo che offre è immensamente maestoso. Sebbene molto lontano è visibile il lago del Matese. Dalle falde ed in luoghi erbosi alla cima nuda di vegetazione di Colle Tamburro raccolsi: *Sagina Linnaei* Prsl. b. *glandulosa* Lge, *Alsine graminifolia* (Ard.) J. F. Gm., *Cerastium tomentosum* L., *Silene saxifraga* L. γ *multicaulis* Guss., *Ranunculus geraniifolius* Pourr. b. *gracilis* (Schlenb.), *Epilobium angustifolium* L., *Pimpinella Tragium* Vill., *Geranium Robertianum* L., *Linum flavum* L. γ *capitatum* (Kit.), *Euphorbia Myrsinites* L., *Veronica officinalis* L., *Euphrasia officinalis* L. α *pectinata* (Ten.), *Teucrium Chamaedrys* L. b. *hirsutum* Celak., *Lamium garganicum* L. β *grandiflorum* (Pourr.), *Lamium maculatum* L. b. *rugosum* (Ait.), *Hedraeanthus graminifolius* (L.) DC. f., *Senecio nebrodensis* L. δ *rupestris* (W. et K.), *Chrysanthemum ceratophylloides* All. γ *tenuifolium* Fiori, *Carlina acanthifolia* All., *Carlina acaulis* L. β *alpina* Jacq., *Hypochaeris cretensis* (L.) Boiss. δ *pinnatifida* (Cyr. ex Ten.), ed altre.

---

(1) La **Centaurea dissecta** Ten. λ *Parlatoris* (Heldr) indicata del Matese nel primo contributo allo studio della Flora Campobassana è **C. dissecta** Ten. ζ *virescens* Ten.

Ritornai a Roccamandolfi seguendo quasi le stesse vie tenute nell'ascesa e di sopra indicate.

Tra le nuove specie raccolte nella provincia di Campobasso, che figurano nel seguente elenco, se ne riscontra anche qualcuna abbastanza comune.

Sento intanto il dovere di ringraziare il prof. A. Fiori ed il prof. V. Calestani, cui mi rivolsi per la determinazione di alcune piante, ed il prof. F. S. Belli, al quale si devono tutte le notizie riguardanti le specie di *Trifolium* (Tourn) L. e di *Hieracium* L., riportate in questa nota.

Polypodium Dryopteris L. *β Robertianum* (Hoff.). Monti di Frosolone sulle mura della cosidetta Fontana dei frati a circa 1300 m., agosto.

Aspidium Lonchitis (L.) Sw. Rocce calcaree di Colle Tamburro a circa 1900 m., settembre.

Cystopteris fragilis (L.) Bernh. Sulle mura della fontana dei Frati e della fonte di S. Onofrio (monti di Frosolone) a circa 1300 m., agosto.

Cystopteris fragilis (L.) Bernh *β alpina* (Dev.). Abbastanza copiosa tra le rocce calcaree di Colle Tamburro, m. 1800-1900 circa, settembre.

Asplenium Ruta-muraria L. Monti di Frosolone: sulle mura di Murgia Quadra (calcare magnesiaco) m. 1042 e su quelle della Fontana dei frati e della Fonte di S. Onofrio m. 1300 circa, agosto.

* **Setaria viridis** (L.) P. B. (1). Luoghi incolti nei pressi del Molino Valerio, e nei campi nelle vicinanze di S. Maria di Fuori, agosto.

Phleum alpinum L. Sul Matese nei pascoli presso Campitello, alle falde di monte Miletto a circa 1400 m., luglio.

Phleum pratense L. b. *nodosum* (L.). Luoghi erbosi dei monti di Frosolone presso Colle Castrati e Colle dell'Orso a circa 1300 metri, agosto.

* **Lolium perenne** L. Comune nei campi e lungo i margini delle strade campestri nelle vicinanze di S. Giovannello, luglio.

---

(1) Le specie contrassegnate con un * furono raccolte in luoghi vicino alla città.

Potamogeton natans L. Questa specie da me raccolta in frutto, ricopriva interamente le acque del così detto « Lago dei Castrati » sui monti di Frosolone, agosto.

Veratrum album L. (1). Luoghi sassosi nei pressi di monte Meta a circa 1900 m., agosto 1906.

* **Crocus biflorus** Mill. c. *lineatus* (Jan.). Luoghi boschivi di Bosco Faiete e lungo una strada campestre a Colle Lungo, marzo.

Daphne Mezereum L. Luoghi boschivi sul Matese nelle vicinanze di monte Miletto, luglio.

* **Lychnis Flos-cuculi** L. In luoghi erbosi presso la « chiusa Salottolo », luglio.

Viola calcarata L. ζ *gracilis* (S. et S.) c. *heterophylla* (Bert. p. p.). Luoghi erbosi di Murgia Quadra (m. 1042) sui monti di Frosolone, agosto.

* **Nasturtium officinale** R. Br. Comune nei corsi d'acqua, aprile-agosto.

* **Draba verna** L. Comune in luoghi erbosi e sassosi, marzo.

Ranunculus bulbosus L. Monti di Frosolone in luoghi boschivi ed erbosi della località denominata Melazza o Contessa, agosto.

Saxifraga rotundifolia L. Monti di Frosolone in luoghi ombrosi e boschivi a Colle Castrati ed a Melazza, agosto.

Sedum rupestre L. Luoghi sassosi presso la sommità di monte Vairano (m. 996), e sul Matese nelle vicinanze di Colle S. Giorgio a circa 900 m., luglio.

Sedum album L. Monti di Frosolone sulle mura ed in luoghi sassosi di Murgia Quadra, agosto.

Geum urbanum L. Monti di Frosolone in luoghi ombrosi e boschivi delle località detta Melazza, Colle Castrati e bosco di Civitanova, agosto.

* **Cytisus triflorus** L'Her. (1785). Nella « chiusa Salottolo », luglio.

* **Genista tinctoria** L. Chiusa Salottolo, luglio.

---

(1) Questa e qualche altra specie furono da me raccolte nell'agosto del 1906 nei pressi di monte Meta, e non vennero indicate nel precedente contributo.

Trifolium pratense L. Forma o varietà villosissima quasi irsuta di *T. pratense* L. che sta tra la var. *collinum* Belli e la var. *nivale* Kock. Luoghi boschivi sul Matese nelle vicinanze di Costa alta a circa 1600 m., agosto.

Trifolium pratense L. var. *nivale* Koch. *forma.* Luoghi ombrosi a Valle Pagana presso monte Meta a circa 1800 m., agosto 1906.

Trifolium resupinatum L. *β Clusii* (Gr. et Godr.) *forma.* Lungo un viottolo nelle vicinanze di Frosolone, agosto.

Trifolium repens L. *forma.* Pascoli del Matese a circa 1500 m., presso Campitello, luglio.

Trifolium repens L. *β minus* Gib. et B. (*T. Biasolettianum* Steud. et Hochst.) *forma.* Pascoli del Matese a Campitello ed alle falde di monte Miletto, luglio.

Astragalus glycyphyllos L. Tra cespugli a Montevairano, luglio; monti di Frosolone in luoghi erbosi nei pressi di Murgia Quadra e sul Matese nelle vicinanze della Costa Civitavecchia (m. 1400), agosto.

* **Colutea arborescens** L. Tra le macchie di Maria Nera, settembre, ed alla chiusa Salottolo, luglio.

* **Coronilla Emerus** L. Nella chiusa Salottolo, luglio.

Vicia sepium L. Monti di Frosolone a Colle dei Castrati in luoghi erbosi e boschivi, agosto.

Oenothera biennis L. Luoghi erbosi del così detto « Bosco di Campobasso » nei pressi della cascina del guardaboschi, luglio e settembre.

Sison Amomum L. Nel bosco Fajete a circa 900 m., settembre.

* **Falcaria saxifraga** (L,) Rchb. f. Luoghi erbosi lungo la via di S. Giovannello, agosto.

Aegopodium Podagraria L. Monti di Frosolone a Colle Castrati a circa 1300 m. in luoghi boschivi, agosto.

Seseli Libanotis (L.). Koch. Monti di Frosolone in luoghi erbosi nei pressi di Murgia Quadra, agosto.

* **Angelica silvestris** L. var. *nemorosa* Ten. In luoghi umidi e presso i rigagnoli a S. Maria di Fuori, settembre.

* **Pastinaca sativa** L. Luoghi umidi e lungo i corsi d'acqua a S. Maria di Fuori, agosto.

* **Cornus sanguinea** L. Comune lungo le siepi e nei boschi, agosto.

* **Evonymus latifolius** (L.) Mill. Nella chiusa Salottolo, luglio.

Acer campestre L. Monti di Frosolone presso il lago di Civitanova alla così detta Fontana dell'Oppio (m. 1100 circa), agosto, qua e là nei boschi della provincia, abbastanza comune.

Linum catharticum L. Monti di Frosolone in luoghi erbosi presso Murgia Quadra, agosto.

Malva moschata L. γ *Orsiniana* (Ten.). Sul Matese in luoghi boschivi nelle vicinanze della località detta Guado della Borca (m. 1555), agosto.

Malva silvestris L. γ *erecta* (Gilib. [1781] Presl.). Luoghi sassosi di monte Vairano, luglio.

* **Primula acaulis** (L.) Hill., Jacq. Comune in luoghi erbosi e boschivi, marzo.

Primula Auricula L. β *Balbisii* (Lehm. 1817). Sul Matese a Colle Tamburro a circa 1900 m., settembre.

Gentiana campestris L. β *neapolitana* Froel (1796) Wettst. Sul Matese tra dirupi e luoghi sassosi di Colle Tamburro quasi alla cima (1800-1900 m.), settembre.

* **Convolvulus arvensis** L. Comune lungo i margini dei campi ed in luoghi erbosi, agosto.

* **Hyoscyamus niger** L. Luoghi erbosi del Castello Monforte e nelle vicinanze della « Fontana vecchia » lungo una via campestre che mena a S. Maria di Fuori, luglio.

Atropa Belladonna L. Monti di Frosolone in luoghi ombrosi della località denominata Melazza, abbastanza copiosa, agosto; sul Matese in luoghi boschivi al Guado della Melfa, settembre.

* **Linaria spuria** (L.) Mill. Comune nei campi e fra le stoppie, agosto.

* **Scutellaria peregrina** L. γ *Columnae* (All.). In luoghi erbosi e boschivi della chiusa Salottolo e del bosco Fajete, luglio.

Stachys recta L. α *typica*. Tra le rocce di Colle Tamburro a circa 1800 metri, settembre.

Galium lucidum All. (1770-73). Monti di Frosolone in luoghi sassosi di Murgia Quadra, agosto.

* **Sambucus nigra** L. Comune lungo le siepi, aprile.

* **Tussilago Farfara** L. Comunissima in luoghi incolti, erbosi, nei campi e lungo i fossi, marzo.

Senecio Jacobaea L. *β barbareaefolius* (Krock) b. *erraticus* (Bert). Nella chiusa Salottolo, luglio, e nel bosco Fajete, settembre.

Senecio nemorensis L. δ *Cacaliaster* (Lam.). Sul Matese a Valle dei lupi in luoghi ombrosi; e lungo un fosso ed in siti erbosi alle falde di Colle Tamburro, settembre.

Anthemis arvensis L. Monti di Frosolone in luoghi erbosi e coltivati nei pressi di Murgia Quadra, agosto.

Anthemis brachycentros J. Gay. Monti di Frosolone in luoghi coltivati nelle vicinanze della località detta Murgia Quadra, ed alle falde del Matese nella valle di Campochiaro, agosto.

Anthemis Triumfetti (L.) DC. Nella valle di Campochiaro alle falde del Matese, agosto.

Calendula officinalis L. *ε micrantha* (Tin.). In luoghi incolti presso la stazione ferroviaria di Termoli, marzo.

Leontodon hispidus L. Monti di Frosolone in luoghi erbosi ed ombrosi del sito detto Melazza, agosto.

Crepis foetida L. Luoghi incolti e sassosi di Monte Vairano, luglio.

* **Crepis neglecta** L. Luoghi erbosi del Castello Monforte a circa 780 m., luglio.

Hieracium Pilosella L. var. *depilatum* Belli *(forma glandulosa a glandole piccole giallastre)*. Luoghi sassosi, aridi, di monte Vairano a circa 900 m., luglio.

H. Pilosella L. var. *depilatum* Belli *forma.* Sul Matese tra le rocce di Colle Tamburro a circa 1900 m., settembre.

H. Pilosella L. var. *depilatum* Belli *forma.* Sul Matese a Costa alta a circa 1600 m., agosto.

H. Pilosella L. *ad var. tardantem* N. et P. *rergens forma.* Monti di Frosolone in luoghi erbosi nelle vicinanze di Murgia Quadra a circa 1400 m., agosto.

H. crinitum S. et S. (*forma foliis distantibus*). Sul Matese quasi alle falde di Colle Tamburro a circa 1600 m., in luoghi erbosi, settembre.

H. boreale Fr. *forma*. In siti umidi e boschivi nelle vicinanze della località detta « La foce », settembre.

Parma, aprile 1908.

PRINCIPI PAOLO

CONTRIBUTO

alla Flora fossile del Sinigagliese.

Le filliti, che sono state oggetto del presente studio, furono raccolte nel settembre del 1874 dal prof. Luigi Guidi, che ne fece poi dono al Museo botanico di Firenze.

Della flora fossile sinigagliese, il Massalongo fu il primo ad occuparsi: nel 1854 pubblicò un *Prodromus Florae senogalliensis;* nel 1857 la *Lettera a Scarabelli sulla flora fossile di Sinigallia;* nel 1858 la *Synopsis Florae fossilis Senogalliensis,* e finalmente nel 1859, in collaborazione collo Scarabelli, la grandiosa opera *Studi sulla Flora fossile senigalliese.*

Certamente quest'ultimo lavoro è una delle opere più importanti della paleofitologia italiana, quantunque essa non sia priva di difetti, sopra tutto per una esagerata distinzione delle forme, che condusse l'Autore a creare specie nuove, fondandosi spesse volte su caratteri troppo incerti e variabili. E perciò, seguendo anche il criterio del prof. Paolucci, ho spesse volte unito sotto una sola denominazione forme, che dal Massalongo furono ritenute distinte.

Così ho creduto opportuno riferire alla *Gingko biloba* vivente tanto la *Salisburia* dell'Unger come quella del Massalongo: onde risulta che tra le specie mioceniche giunte nuove a noi è da annoverarsi anche la *Salisburia adiantifolia.*

Inoltre, dalle presenti ricerche, risulta come la Flora sinigalliese abbia acquistato altre quattordici specie, di cui quattro non ancora conosciute.

Le specie già descritte per altre località sono le seguenti:

Alnus nostratum Jung.

Carpinus ostryoides Goepp.

Fagus pristina Sap.

Quercus furcinervis Paol.
» *mediterranea* Ung.
» *ethymodrys* Ung.
Populus attenuata A. Br.
Eugenia anconitana Paol.

Le specie nuove sono:

Fagus lanceolata
Laurus Guidii
Persea brachyphylla
Ligustrum senogalliense.

È notevole il fatto, già precedentemente notato, dell'affinità, che la Flora sinigagliese presenta, colle flore del miocene inferiore dello Spitzberg, Islanda e della Groenlandia.

Inoltre, dall'esposizione del quadro sinottico, si deduce la grande analogia, che la flora senigagliese ha con altre flore, appartenenti a piani geologici diversi. Questa comunanza di specie in terreni differenti si può spiegare mediante le immigrazioni e le dispersioni avvenute; ma ci dimostra nello stesso tempo come le piante, più lungamente degli animali, conservino le identiche forme specifiche, e che perciò sia assai minore la variabilità delle flore nel passare da un periodo geologico ad un altro, in paragone alle faune, le quali si mostrano invece variabilissime.

La formazione dei gessi del Sinigagliese corrisponde a quella anconitana per tutte le sue caratteristiche; ed il suo valore cronologico fu dimostrato dal Capellini (1), il quale fece notare, che la formazione gessosa, sovrastando alle marne a fucoidi e trovandosi sotto alle molasse a Congerie, appartiene senza dubbio al miocene superiore. La flora, poi, ci fornisce anche un concetto del clima che dovette regnare in quelle regioni fin dal miocene; e poichè accanto a generi predominanti in climi

(1) Capellini, « Gli strati a congerie e le marne compatte mioceniche dei dintorni di Ancona. » Reale Accad. dei Lincei, Anno CCLXXVI.

temperati, sono presenti dei generi proprî delle calde regioni (*Persea, Cinnamomum, Cassia*, ecc.) si può dedurre, come il clima in quell'epoca fosse temperato-australe, tanto da dar luogo alla suddetta mescolanza di generi viventi in latitudini diverse.

DESCRIZIONE DELLE PIANTE FOSSILI.

1. **Pinus** (?) sp. ind. — Riferisco a questo genere una piccola impronta, che rassomiglia ad una squammetta di pino, ma ritengo incerta anche la determinazione generica, dato il cattivo stato di conservazione in cui trovasi la fillite.

2. **Sequoia Langsdorfii** Heer. — *Chamaecyparites Hardtii*, Massalongo, *Flora fossile del Sinigagliese*, pag. 150, Tav. V, f. 8, 9; Tav. VI, f. 4, 8, 9, 11, 12. — *Sequoia Langsdorfii*, Massalongo, *Fl. foss. d. Sinig.* p. 157, Tav. VI, f. 2, 13, 15. — *Sequoia Langsdorfii*, Schimper. *Traité de Paléontologie végétale*, II, p. 316. — *Sequoia Langsdorfii*, Paolucci, *Piante fossili terziarie dei gessi di Ancona*, p. 5, Tav. I, f. 3, 4. — *Sequoia Langsdorfii* in Sordelli, *Flora fossilis insubrica*, p. 103, Tav. XV, f. 8, 10. — *Sequoia Langsdorfii* in Peola, *Flora tongriana di Pavone d'Alessandria* (Boll. Soc. Geol. ital., 1900), pag. 543.

Questa specie rimane assai ben distinta per i caratteri delle foglie allungate e decorrenti, abbraccianti il caule e quasi appuntite all'apice. A prima vista, sembra assai difficile distinguere le foglie di questa specie da quelle del *Taxodium distichum-miocaenum*, ma esaminando attentamente le varie foglie, si scorge subito, come le foglie della *Sequoia Langsdorfii* sono sessili, mentre quelle del *Taxodium distichum-miocaenum* hanno un picciuolo piccolissimo, ma ben distinto.

Il Massalongo, seguendo l'Endlicher, separò da questa specie alcune filliti, che attribuì alla *Chamaecyparites Hardtii*, sostenendo che esse presentano le loro foglie semplicemente sessili e non abbraccianti i rami. Schimper, invece, riunì le due specie in una sola, ed anche il Paolucci seguì lo stesso criterio, essendo troppo incerto il carattere considerato dal Massalongo.

Questa conifera di tipo americano doveva essere abbondantissima nel miocene, come si può dedurre dai suoi numerosi esemplari che si rinvengono. Inoltre, come nota il Paolucci, ebbe un'area di diffusione assai estesa, comprendendo le regioni dalla Groenlandia fino all' Italia ed alla Grecia.

Oltrechè nel miocene, questa specie è stata rinvenuta anche nel pliocene presso Varese e nel Vicentino.

3. **Sequoia Couttsiae** Heer. — *Flor. arct.* p. 94, Tav. XLV, f. 19; Schimper Op. cit., II, p. 318, Tav. LXXVII, f. 3, 4. — *Araucarites Sternbergi* Goepp. in Massalongo *Fl. foss. d. Sinig.*, p. 154, Tav. V, f. 1-7; Tav. VII, f. 14, 15, 17, 20 (secondo Paolucci); — *Sequoia Couttsiae* in Paolucci, Op. cit., p. 7, Tav. I, f. 5-7; — *Sequoia Couttsiae* in Peola *Fl. tongriana di Pavone d'Alessandria* p. 40.

Anche di questa specie sono conservati solo dei ramoscelli, le cui foglie si mostrano molto variabili, ora lanceolate, ora acute, ora ellittiche, ma tutte colla base abbracciante più o meno il ramo.

Dai suoi numerosi resti si può facilmente dedurre che anch'essa fosse, durante l'epoca miocenica, uno dei vegetali più abbondanti.

Confrontata colla flora vivente mostra analogie sopratutto coll' *Araucaria excelsa* Braun che cresce attualmente nel Giappone, N. Scozia, ecc.

4. **Taxodium distichum-miocenum** Heer. — *Taxodium distichum-miocenum* Heer., *Die mioc. Flor. Spitzberg*, p. 32, Tav. III, f. 29-35; — *Taxodium dubium* Heer., *Flora tertiaria helvetica,* I, p. 49, Tav. XVI, f. 13, Tav. XVII, f. 5, 15; — Massalongo, Op. cit., p. 149, Tav. V, f. 11, Tav. VI, f. 1, 5, 7, 10; — *Taxodium dubium* in Gaudin et Strozzi, *Contribution à la Flore fossile italienne,* 2me mémoire, p. 35, T. II, f. 1, 10, 11; — *T. distichum-miocenum* in Schimper, Op. cit., II, p. 323; Meschinelli e Squinabol, *Flora terziaria italiana,* p. 108; Paolucci, Op. cit., p. 12, T. II, f. 12-14; *Id. id.* in Peola, *Florula messiniana di M. Castello di Alessandria* (Boll. Soc. Geol. Ital., 1892, p. 45; *T. distichum* in Peola, *Flora del Langhiano torinese* Riv. ital. di Pal., 1895, fasc. V, p. 96).

Numerose sono le impronte di questa specie, le quali, però, consistono unicamente in foglie. Esse, come osserva il Massalongo, variano moltissimo, ma però tutte presentano un cortissimo picciuolo ed una costa mediana ben distinta.

Anche questa fillite ha un'area di diffusione assai ampia, che va dalle latitudini polari (Spitzberg, Groenlandia) fino alle nostre regioni.

5. **Salisburia adiantifolia** Smith. (fig. 1). — *Salisburia adiantoides* Ung. *Synopsis plantarum fossilium,* p. 211. — *Salisburia adiantoides* in Massalongo, Op. cit., p. 163, Tav. I, f. 1; Tav. VI, f. 18; Tav. VII, f. 2; Tav. XXXIV, f. 12; — *S. Procaccinii* Mass., Op. cit., p. 165, Tav. XXXIV, f. 1. — *Gingko adiantoides* in Sordelli, *Flora fossilis insubrica*, p. 100, Tav. XV, f. 7.

Foliis late flabelliformibus, apice undulato-sinuato-lobulatis, nervis tenuissimis, parallelis, dichotomis.

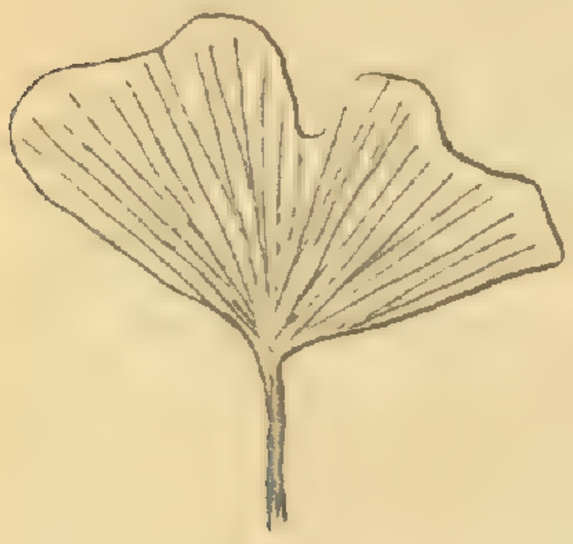


FIG. 1.

Il Massalongo accetta la specie *Salisburia adiantoides,* mostrando come la lamina della *S. adiantifolia* è divisa sempre in due all'apice da un piccolo solco, mentre nella fossile la foglia sarebbe intera e solo onduleggiata nell'apice. Ed inoltre istituisce la nuova specie *S. Procaccinii* per l'esame di alcune foglie fossili, nelle quali sopratutto si nota che la partizione della fronda arriva quasi fino alla base della foglia. Ora, avendo avuto modo di osservare numerose foglie di *Salisburia adiantifolia* nell'Orto botanico di Firenze, ho potuto notare, che alcune di esse mostravano la loro lamina intera, come appunto si riscontra nelle figure date dal Massalongo per la *S. adiantoides;* altre si mostravano divise da un solco; infine, alcune presentavano appunto il carattere, che, secondo l'A. sopra ricordato, sarebbe proprio solamente della *S. Procaccinii.*

Anche il Carrière (1) nel descrivere la *Salisburia adiantifolia* nota, come i lobi possono variare assai nella loro profondità, ed inoltre se osserviamo le illustrazioni date dal Gouan nella « *Description du Ginko*

(1) CARRIÈRE, *Traité général des Conifères.*

biloba » troviamo benissimo rappresentati tutti e tre i tipi di foglia descritti.

Per tutte queste ragioni crediamo opportuno riunire in sinonimi la *S. adiantifolia* colla *S. adiantoides* di Unger e colla *S. Procaccinii* di Massalongo.

II.

DICOTILEDONI.

6. **Alnus nostratum** Ung. — *Alnus nostratum* Ung. in Heer., *Fl. tert. holv.* II, p. 37, Tav. LXXI, f. 13, 15. — *Alnus Castaldi*, Massalongo, Op. cit., p. 174, Tav. IX, f. 15. — *A. nostratum* in Schimper, Op. cit., II, p. 580. — *A. nostratum* in Paolucci, Op. cit., p. 32, T. IV, f. 32. — *A. nostratum* in Peola, *Flora fossile dell Astigiano* (Rivista It. di Paleont., 1896, T. III, p. 144). — *A. nostratum* in Peola, *Fl. messiniana di M. Castello d'Alessandria*, p. 48.

Di questa fillite si ha un'impronta e la controimpronta, non ben conservate; pur tuttavia i caratteri specifici sia della lamina, sia delle nervature appaiono abbastanza evidenti.

È da osservare come, mentre in tutte le figure dell' Heer i nervi secondarî hanno generalmente un andamento curvilineo, nella figura data dal Paolucci, al contrario, essi si mostrano retti, e l'A. stesso, nella descrizione, insiste su questo carattere.

7. **Carpinus ostryoides** Goepp. — *Carpinus ostryoides* Goepp., *Fl. v. Schossnitz*, p. 13, T. IV, f. 8-10. — *C. ostryoides* in Schimper, Op. cit., II, p. 532. — *C. ostryoides* in Paolucci, Op. cit., p. 36, T. IV, f. 36.

Questa fillite si distingue specialmente per le foglie ovali-accuminate, dentate ai margini e per le nervature secondarie rette e parallele.

Essa presenta strette analogie col gen. *Carpinus* vivente ed è stato rinvenuto, oltrechè in Sinigaglia, anche ad Ancona ed a Schossnitz.

8. **Fagus pristina** Sap. — *Fagus pristina* Saporta, *Etude sur la végétation du S. E. de la France*. Ann. Sc. Nat. III, p. 69, T. VI, f. 1-3.

— *F. pristina* in Schimper, Op. cit., II, p. 604, T. LXXXV, f. 29. — *F. pristina* in Paolucci, Op. cit., p. 38, T. V, f. 38 (cum syn.). — *Fagus Marsilii* in Peola, *Flora del Fossaniano di Sommarira in Piemonte* (R. it. di Pal., 1899, fasc. IV, p. 123).

Il Paolucci riferisce a questa specie il *Fagus Marsilii* ed il *Fagus betulaefolia*, ambedue di Massalongo. E certamente tra queste filliti non vi sono tali differenze da autorizzare la formazione di due specie distinte. Come lo stesso Paolucci avverte, lo studio del polimorfismo fogliare negli alberi viventi insegna di non dover fare un conto esagerato delle minute differenze, che talora si possono riscontrare sui margini delle foglie, qualora esse non siano accompagnate da altri caratteri.

Questa specie, paragonata colla flora attuale, mostra stretti rapporti col *Fagus ferruginea* Ait. dell'America settentrionale.

FIG. 2.

FIG. 3.

9. **F. lanceolata** sp. nov. (f. 2, 3). — *Foliis oblongis elliptico-lanceolatis, penninerviis, margine integris, costa valida, nerviis secundariis sub angulo acuto orientibus.*

Le impronte di filliti, qui esaminate, appartengono senza dubbio al gen. *Fagus*, però non corrispondono esattamente a nessuna delle specie fossili finora descritte, nè ad alcuna delle specie viventi; per questa ragione ho creduto indicarle con un nuovo nome specifico. La lamina fogliare si presenta assai allungata e coll'apice acuto. La costolina mediana ha un andamento rettilineo, e così pure le nervature secondarie sono dirette e parallele. La lunghezza della lamina, non compreso il picciuolo, è di circa cm. 7.5; la larghezza di cm. 2.7; l'angolo che le nervature secondarie fanno colla costola principale è di circa 46°, e tutte quante le nervature giungono fino al margine della foglia, il quale si mostra intero. Quest'ultimo carattere, sopratutto, differenzia la specie ora descritta dalle altre fossili finora conosciute.

Essa presenta strette analogie col *Fagus incerta* Mass. ma se ne differenzia, sia per la forma assai più allungata, sia per la mancanza di ondulazioni nel margine. Si può anche ravvicinarla al *Fagus betulaefolia;* ma in questo i margini della foglia sono crenato-denticolati.

10. **F. dentata** Ung. — *Fagus dentata* Unger. *Fossil. Fl. v. Gleichenberg,* p. 19, T. XI, f. 11. — *F. dentata* in Strozzi e Gaudin. Op. cit., 1re mém., p. 32, T. VI, f. 5. — *F. Gussonii* Mass., Op. cit., p. 202, T. XXV, f. 2, 5. — *F. dentata* in Schimper, Op. cit., II, p. 605. — *F. dentata* in Paolucci, Op. cit., p. 40, T. V, f. 41.

La fillite da me esaminata presenta delle dimensioni alquanto più grandi di quelle della figura data dal Paolucci; tuttavia, per la forma e per la direzione delle nervature, credo opportuno riferirla al *F. dentata.* Confrontata, poi, colle figure date dal Massalongo per il *Fagus Gussonii* corrisponde perfettamente ad esse in tutti i suoi caratteri; e ciò conferma l'opinione del Paolucci di porre in sinonimia il *F. dentata* Ung. col *F. Gussonii* Mass.

11. **F. palaeosylvatica** L. — *Fagus palaeosylvatica* Paolucci, Op. cit. p. 39, T. V, f. 39-40 (cum syn.). — Il Paolucci riunisce sotto questa denominazione varie specie di altri autori, fra cui il *Fagus Chiericii* Mass. ed il *Fagus Deucalionis* Ung. in Massal., notando la grande affinità che queste forme hanno col *Fagus sylvatica* L. vivente nell' Europa.

12. **Quercus groenlandica** H. — *Quercus groenlandica* Heer. *Die mioc. Fl. Spitzbergens,* p. 56, T. XXI, f. 1-4. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit., p. 650. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 45, T. VII, f. 50, 51 (cum syn.).

Fillite ben caratterizzata per la forma dei lobi marginali e per l'andamento dei nervi secondari, alternanti, raramente opposti.

Paragonata colla forma vivente offre somiglianze col *Quercus Prinus* L. dell'America settentrionale, e col *Quercus Robur* L. dell' Europa.

È stata rinvenuta nel miocene inferiore dell'Alaska, nel miocene medio della Groenlandia e dello Spitzberg, e nel miocene inferiore di Sinigallia e di Ancona.

13. **Q. proteifolia** Paol. — *Quercus proteifolia* Paolucci, Op. cit., p. 46, T. VI, f. 46-48; T. VII, f. 49 (cum syn. excep. *Quercus Cardanii* Mass. Op. cit., p. 182, T. XXII, f. 2-4).

Il Paolucci riunisce sotto questa denominazione parecchie specie di *Quercus*, fra cui il *Q. enteleu*, *Q. microdonta*, *Q. Cornaliue*, *Q. Fallopiana*, stabilite dal Massalongo, che si basò su caratteri troppo variabili, considerando specialmente il grande poliformismo fogliare, offerto dal gen. *Quercus*. Credo, però, opportuno escludere dalla sinonimia del Paolucci la *Quercus Cardanii* Mass. per le notevoli differenze che le foglie di questa fillite mostrano, sia riguardo alla forma generale, sia per i caratteri delle nervature secondarie, le quali nella *Q. Cardanii* partono dal nervo mediano con un angolo più ottuso, e sono alquanto più rette e più numerose.

Confrontata colla flora attuale offre analogie colla *Q. Robur* L. vivente ora nell' Europa.

È stata finora rinvenuta nel miocene di Sinigaglia e di Ancona, nel pliocene della Toscana, del Piemonte e del Modenese.

14. **Q. Cardanii** Mass. — *Quercus Cardanii* Mass., Op. cit., p. 182, T. XXII-XXIII, f. 2, 4. — *Q. proteifolia* in Paolucci, Op. cit., p. 46, T. VI, f. 48.

Abbiamo già detto precedentemente che escludiamo questa specie dalla sinonimia stabilita dal Paolucci per la *Quercus proteifolia*, e ne abbiamo esposte le ragioni principali. Fra le specie viventi si avvicina alla *Quercus Prinus* dell'America del Nord.

È stata rinvenuta nel miocene superiore di Sinigaglia e di Ancona.

15. **Q. etymodrys** Ung. — *Quercus Etymodrys* Ung. *Fossil. Fl. von Gleichenb.*, p. 174, T. III, f. 3. — *Id. id.* in Gaudin et Strozzi, Op. cit., 6.me mém., p. 13, T. III, f. 1. — *Id. id.* in Schimp., Op. cit., p. 650. — *Id. id.* in Ristori, *Flora fossile del Valdarno, sup.*, p. 25. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 50, T. VIII, f. 52-53. — *Id. id.* in Sordelli, Op. cit., p. 129. T. XXII, f. 13-15. — *Id. id.* in Peola, *Fl. dell' eocene piemontese*, p. 544.

Come avverte lo stesso Paolucci, questa fillite per la forma si avvicina ad una *Castanea;* ma il carattere dei nervi marginali impedisce che possa venir confusione tra i due generi.

La stessa fillite per le dentature e per i nervi si assomiglia assai alla *Q. drymeja;* ma, se si osserva diligentemente, le foglie di quest'ultima appaiono assai più ristrette ed allungate.

Fra le specie viventi somiglia un poco alla *Quercus prinoides* Wild. dell'America boreale.

È stata rinvenuta particolarmente nel miocene di Gleichenberg, di Sinigaglia, di Ancona, di Casino presso Siena, di Castellina Marittima, di Montemasso e della Puzzolente; e nel pliocene di Foresta presso Figline.

16. **Q. drymeja** Ung. — *Quercus drymeja* Unger. *Die tert. Fl. v. Sotzka,* p. 163, T. XXX, f. 1. — *Id. id.* in Massalongo, Op. cit., p. 186, T. XXIV, f. 7. — *Id. id.* in Herr. *Flora tert. helv.* II, p. 50, T. LXXV, f. 18, 19. — *Id. id.* in Gaudin et Strozzi, Op. cit., 1re mém., p. 17, T. VI-VII, f. 4; 2me mém., p. 44, T. IV, f. 7-10 (escluse le altre). — *Id id.* in Schimper, Op. cit., II, p. 638. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 51, T. VIII, f. 54. — *Id. id.* in Sordelli, Op. cit., p. 125, T. XXI, f. 1-4. — *Id. id.* in Peola, *Flora dell'eocene piemontese,* p. 544.

Unger paragona questa fillite alla *Quercus scalapensis* Humbold vivente ora nel Messico. Essa è stata rinvenuta abbondantemente nel miocene di Parschlug, di Oeningen, Sinigaglia, e del Piemonte; nell'oligocene di Sotzka e della Groenlandia, e nel pliocene del Valdarno.

17. **Q. furcinervis** H. — *Quercus furcinervis* Heer., *Fl. tert. helv.* II. p. 51; III, p. 179, T. CLI, f. 12-15. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit., P 649 (ex part). — *Id. id.* in Meschinelli e Squinabol, Op. cit. p. 218. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 52, T. VIII, f. 55. — *Id. id.* in Peola, *Flora del tongriano di Bagnasco, Nuceto,* ecc. (Riv. it. di Paleont. 1900, fasc. II, p. 83).

Questa fillite si differenzia dalle altre specie di *Quercus* sopratutto per il carattere che presenta la lamina alla base, essendo ivi lungamente cuneata.

La fillite esaminata corrisponde pienamente alle figure dell' Heer. Essa è stata rinvenuta nel miocene della Svizzera, del Piemonte, di Ancona, Sinigaglia.

18. **Q. mediterranea** Ung. — *Quercus mediterranea* Heer., *Fl. tert. helv.* II, p. 51, T. LXXV, f. 13. — ? *Id. id.* in Massalongo, Op. cit., p. 190, T. XXXIV, f. 23. — *Id. id.* in Gaudin et Strozzi, Op. cit., 2me mém. p. 46, T. IV, f. 8. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit. II, p. 646. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 52, T. VIII, f. 56. — *Id. id.* in Peola, *Fl. dell' elveziano torinese* (Riv. it. di Pal., 1899, T. IV, p. 33).

L'esemplare di fillite che riferisco alla specie sopra indicata, concorda abbastanza bene colla figura e descrizione del Paolucci; e dalla scarsità dei campioni raccolti nel Sinigagliese e nell'Anconetano si può dedurre che sia stata una specie poco frequente in queste località.

Mostra attinenze colla *Quercus Ilex* L. dell' Europa meridionale; ed è stata rinvenuta nel miocene di Kumi, di Svizzera, di Parschlug, di Torino, del Valdarno, di Ancona e di Sinigaglia, e nel pliocene del Vicentino e del Bolognese.

19. **Q. Scarabellii** Mass. — *Quercus Scarabellii* Mass., Op. cit., p. 187, T. XXXI-XXXII, f. 1. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit., II, p. 626. — *Id. id.* in Paolucci, p. 55, T. IX, f. 59.

Non è del tutto sicuro il genere a cui questa fillite vien riferita, poichè per alcuni caratteri può ravvicinarsi anche ad alcune forme di Amentacee.

La sua diffusione geografica comprende Bilin, Ancona, Sinigaglia.

20. **Q. neriifolia** A. Br. — *Quercus neriifolia* in Heer., *Fl. tert. helv.* II, p. 45, T. XXIV, f. 1-6. — *Id. id.* in Massalongo, Op. cit., p. 188, T. XXXI, f. 6. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit., p. 621. — *Id. id.* in Gaudin e Strozzi, Op. cit., 6me mém., p. 12, T. II, f. 1. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 55, T. IX, f. 60, 61 (cum syn). — *Id. id.* in Ristori, Op. cit., p. 21. — *Id. id.* in Peola, *Fl. del langhiano torinese*, p. 101. — *Id. id.* in Peola, *Fl. dell'Elrez. torinese*, p. 34. — *Id. id.* in Peola, *Fl. dell'eocene piemont.*, p. 545.

L'esemplare esaminato è identico alla fig. 61c data dal Paolucci; se ne discosta solo leggermente per essere un poco più largo in paragone alla lunghezza della lamina. Questa specie, confrontata colla flora vivente, mostra somiglianze colla *Quercus laurifolia* Michx. dell'America settentrionale e colla *Q. lancifolia* Schlet, del Guatemala.

La sua diffusione geografica comprende sopratutto il miocene di Oeningen, Parschlug, Sotzka, Torino, Ancona, Sinigaglia ed il pliocene di Gaville nel Valdarno superiore.

21. **Salix minima** Paol. — *Salix minima* Paolucci, Op. cit., p. 61, T. IX, f. 70, 71 (cum syn).

Il Paolucci riunisce giustamente sotto questa unica denominazione due specie fossili del Massalongo: la *Banksia Arkippae* e la *Nemopantes* Pareti.

Gli esemplari di filliti, riferiti alla specie suindicata, concordano bene colla descrizione e figure del Paolucci; solamente alcuni presentano dimensioni alquanto maggiori. Le foglie di questa specie offrono grande analogia con quelle del *Salix incana* Lehr. dell' Europa. Questa specie è stata finora rinvenuta solo nel miocene della Toscana, di Ancona e di Sinigaglia.

22. **S. tenera** Al. Br. — *Salix tenera* Heer. *Fl. tert. helv.* II, p. 32, T. LXVIII, f. 7-13. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit., II, p. 674. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 62, T. X, f. 72, 73 (cum syn). — *Id. id.* in Sordelli, Op. cit., p. 138. — *Id. id.* in Peola *Flora tongriana di Parone d'Alessandria,* p. 48.

Il Paolucci ascrive al gen. *Salix* la fillite, che il Massalongo riferì al gen. *Eucalyptus,* mostrando l'incertezza delle classificazioni precedenti basate sul semplice carattere delle foglie, e mettendo in evidenza, sopratutto il fatto, che mentre il gen. *Salix* è abbondantemente rappresentato nel miocene d'Europa ed è largamente superstite nella flora vivente dell'emisfero boreale, il gen. *Eucalyptus,* invece, ha scarsi rappresentanti in Europa ed è oggi limitato solo nell'Australia.

Questa specie mostra analogie col *Salix rubra* Huds. vivente ora nel-

l'Europa; e la sua distribuzione geografica comprende il miocene di Oeningen, del Piemonte, di Ancona e Sinigaglia.

23. **Populus attenuata** A. Br. — *Populus attenuata* in Heer., *Flora tert. helv.* II, p. 15, T. LVII, f. 8; T. LVIII, f. 1-3. — *Id. id.* Shimper, Op. cit., p. 683, II. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 66, T. XI, f. 77.

Tra la flora vivente piante che hanno foglie simili alla specie fossile ora nominata, sono il *Populus nigra* L. ed il *Populus tremula* L. dell'Europa. Essa è stata rinvenuta ad Oeningen, Kumi (Grecia), Ancona, Sinigaglia; tutte località mioceniche.

24. **P. balsamoides** Goepp. — *Populus balsamoides* Goepp. *Tert. Fl. Schossnitz,* p. 23, T. XV, f. 5, 6. — *Id. id.* in Heer. *Flora tert. helv.*, II, p. 18, T. LIX-LX, f. 1. — *Id. id.* in Massalongo, Op. cit., p. 246, T. XIX, f. 4?; T. XXVIII, f. 1? — *Id. id.* in Strozzi et Gaudin, Op. cit., 1re mém., p. 29, T. III, f. 1, 3, 4. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit. II, p. 699. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 64, T. X, f. 14 (cum syn). — *Id. id.* in Sordelli, Op. cit., p. 141, T. XXV, f. 3. — *Id. id.* in Peola, *Fl. fossile dell'Astig.*, p. 151.

Riferisco a questa specie due filliti, le quali sia per i caratteri delle nervature, sia per la forma generale della lamina corrispondono bene alla figura data dal Paolucci. Al contrario, le figure che dà il Massalongo differiscono alquanto da quelle degli altri autori.

Questa fillite mostra analogie con il *Populus balsamifera* dell'Asia e dell'America settentrionale, ed è stata rinvenuta nel miocene della Svizzera, di Schossnitz, del Piemonte, della Toscana, di Sinigaglia e di Ancona e nel pliocene di Montesecco presso Cuneo.

25. **P. latior** A. Br. — *Populus latior* in Heer. *Fl. tert. helv.*, II, p. 11, T. LVI, f. 4, 5, 6. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit., II, p. 681. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 65, T. X, f. 75, T. XI, f. 76. — *Id. id.* in Sordelli, Op. cit., p. 142, T. XXVI, f. 6.

Questa specie si distingue dal *Populus balsamoides* oltrechè per la forma generale della foglia, anche per l'andamento dei nervi secondari,

che nel *P. latior* sono diretti àssai più spiccatamente verso la parte superiore della lamina e molto spesso sono biforcati alla loro estremità.

Presenta strette analogie col *Populus canadensis* Des. vivente attualmente nell' America del Nord , e la sua distribuzione geografica comprende il miocene di Oeningen, Parschlug, Svizzera, Vienna, Ancona, e di Sinigaglia ed il pliocene di Montesecco presso Cuneo.

26. **Platanus aceroides** (Goepp.) H. — *Platanus aceroides* Goepp., *Tert. Fl. v. Schossnitz,* p. 22, T. IX, f. 1-3. — *Id. id.* in Heer. *Fl. tert. helv.* II, p. 71, T. LXXXVII, f. 1-4, T. LXXXVIII, f. 5, 15. — *Id. id.* in Gaudin et Strozzi, Op. cit., 2me mém., p. 47, T. V, f. 4. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit., p. 706, II, T. LXXXIX, f. 18. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 68, T. XI, f. 78-79, Tav. XII, f. 80 (cum syn).

Numerosa è la serie dei sinonimi riferibili a questa specie; noteremo fra esse l'*Acerites deperditus*, *Platanus Ettingshauseni*, *Acer Heeri* (in parte) tutte del Massalongo.

La fillite esaminata, benchè sia incompleta, pure mostra distintissimi i caratteri dei nervi primari, delle nervature secondarie e dei lobi; onde non vi è alcun dubbio sul suo riferimento. Tra la flora vivente, l' albero che per le foglie più si avvicina a questa specie è il *Platanus occidentalis* L. dell' America del Nord; e la sua area di diffusione comprende la Groenlandia, lo Spitzberg, l' Islanda, Oeningen, Schossnitz, il Valdarno, Ancona, Sinigaglia, tutte località mioceniche.

27. **Zelkova Ungeri** Kov. — *Zelkova Ungeri* in Goepp., Op. cit., p. 32, T. XII, f. 3, 10. — *Id. id.* in Massal., Op. cit., p. 216, T. XXI, f. 1-5, 7, 11-17, 22, 24; T. XXXV, f. 25; T. XXXVI, f. 14. — *Planera Ungeri* in Schimper, Op. cit., p. 714, vol. II (cum syn). — *Id. id.* in Ristori, Op. cit., p. 30. — *Zelkova Ungeri* in Paolucci, Op. cit., p. 71, T. XII, f. 81, 82 (cum syn.). — *Id. id.* in Sordelli, Op. cit., p. 144, T. XXVI, f. 7-11, 13, 14. — *Id. id.* in Peola, *Fl. foss. dell' Astig.* p. 151. — *Planera Ungeri* in Peola, *Fl. tong. di Pavone d'Aless.* p. 49.

Questa specie presenta in grado assai rilevante il poliformismo fogliare tanto che riesce assai difficile distinguere le foglie di questa fillite da quelle dei vicini *Ulmus*. Così uno dei miei esemplari mostra parecchie

analogie di forma coll' *Ulmus minuta* Goepp., ma un diligente esame ci fa subito accorgere, come le foglie di quest' ultima specie abbiano i denti assai più minuti e siano più slargate verso la base.

Fra le specie viventi si può ravvicinare alla *Zelkova crenata* Spach. del Caucaso; e la sua area di diffusione comprende il miocene di Svizzera, Germania, Croazia, Grecia, Francia, Groenlandia e d' Italia (Liguria, Piemonte, Garfagnana, Sinigaglia, Ancona), il pliocene del Valdarno superiore e il postpliocene di Monsummano e Poggio Montone.

28. **Ulmus antiqua** Paol. — *Ulmus antiqua* Paol., Op. cit., p. 73, T. XII, f. 84-87; T. XIII, f. 88, 89 (cum syn).

Sotto questa denominazione il Paolucci comprende numerose forme fossili di *Ulmus*, tra cui l' *Ulmus elegans* Goepp., l' *Ulmus Braunii* H., l' *U. plurinervia* Ung., l' *U. prisca* Mass. e l' *U. Samniorum* Mass.

La fillite esaminata mostra una perfetta somiglianza colle figure del Paolucci, e ne concorda anche la descrizione. Ed inoltre, quantunque possano facilmente confondersi le foglie appartenenti ai generi *Ulmus*, *Zelkova*, *Betula*, tanto vicini tra loro, tuttavia l'esemplare studiato presenta dei caratteri così evidenti nelle nervature e nei denti marginali, da escludere quasi ogni incertezza sul riferimento esatto del fossile in questione.

Esso si può paragonare, tra le specie viventi, coll' *Ulmus campestris* L. dell' Europa.

29. **Ficus lanceolata** H. — *Ficus lanceolata* Heer., *Fl. tert. helv.*, II, p. 62; T. LXXXI, f. 2, 5, III, p. 182; T. CXLI, f. 34, 35; T. CXLII, f. 13. — *Id. id.* in Massalongo, Op. cit., p. 223, T. XXX, f. 8; T. X, f. 7. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit., II, p. 733, T. XC, f. 5, 6. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 76, T. XIII, f. 90, 91. — *Id. id.* in Peola, *Fl. del Langhiano Torinese,* p. 104.

L'esemplare esaminato consiste in un frammento della porzione inferiore della lamina fogliare; tuttavia presenta ben distinti i caratteri necessari per una determinazione specifica. Il lungo e grosso picciuolo, la base assai attenuata, il nervo principale ben rilevato e la disposizione

R.O. Bot. Garden

delle nervature secondarie, che partono sotto un angolo di circa 50°, sono caratteri così importanti, da non lasciare incertezza su questa determinazione.

La sua area di diffusione comprende la Svizzera, il Piemonte (Torino), Ancona e Sinigaglia, tutte località mioceniche, ed il pliocene di Bassano e di Pordecchio.

30. **F. obtusata** Heer. — *Ficus obtusata* Heer., Op. cit. II, p. 65, T. LXXXII, f. 5, 6; T. C, f. 14. — *Id. id.* in Mass., Op. cit., p. 227, T. XXX, f. 2. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 77, T. XIII, f. 92, 93.

Foglia lunga circa 8 cm. non compreso il picciuolo, e larga circa 33 mm., di forma ovale allungata e con forte costola.

La fillite da me presa in esame, in confronto colle figure date dal Massalongo, si mostra alquanto meno attenuata e decorrente nel picciuolo; mentre corrisponde perfettamente alle illustrazioni del Paolucci.

Secondo il Massalongo questa impronta si avvicinerebbe più al genere *Rododendron* che al genere *Ficus* per le grandi analogie che essa mostra con alcune varietà del *Rodendron ponticum*, ma d'altra parte la forma e la disposizione delle nervature la fanno più sicuramente riferie al gen. *Ficus*.

Questa fillite è stata rinvenuta nel miocene della Svizzera, di Ancona e di Sinigaglia.

31. **F. Columellae** Mass. — *Ficus Columellae* Mass., Op. cit., p. 222, T. X, XI, f. 6, 13.

Foglia ovato-ellittica, attenuata alla base e leggermente mucronata, i nervi secondari sono opposti ed attenuati.

Questa specie si avvicina al *Ficus rubra* Fuch., ed è stata rinvenuta solamente nel miocene superiore di Sinigaglia.

32. **Laurus tetrantheroides** Ett. — *Laurus tetrantheroides* Etting., *Tert. Fl. r. Haering*, p. 47, T. XII, f. 2. — *L. heliadum* Ung. in Massalongo, Op. cit., p. 253, T. XXVI, f. 27. — *Diospyros incerta* Mass., Op. cit., p. 295, T. XXV, f. 6, 19. — *Cupanoides Zaffardinii* Mass., Op.

cit., p. 361, T. XXVI, f. 32. — *L. tetrantheroides* in Paolucci, Op. cit., XX, p. 80, T. XIV, f. 96, 97.

La fillite da me esaminata è incompleta, ma presenta ben distinta la parte basale della lamina, ed è evidente l'andamento delle nervature secondarie, che si ramificano verso il margine.

La sua area di diffusione comprende il miocene di Haering, di Ancona e di Sinigaglia.

33. **L. primigenia** Ung. — *Laurus primigenia* Ung., *Fl. v. Sotzka*, p. 168, T. XL, f. 1-4. — *Id. id.* in Heer, Op. cit. II, p. 77, T. LXXXIX, f. 15, III, p. 184; T. CXLII, f. 10; T. CLIII, f. 3. — *Id. Tenorii* Mass. Op. cit., p. 255, T. XXV, f. 1. — *Id. primigenia* in Schimper, Op. cit. II, p. 818. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 82, T. XIV, f. 98. — *Id. id.* in Peola, *Fl. dell'eoc. piemontese*, p. 545. — *Id. id.* in Peola, *Fl. del tongriano di Bagnasco*, ecc., p. 84.

Foglia allungata, lanceolata, colla costola mediana ben rilevata e diritta, e le nervature secondarie rare e poco marcate. La fillite in esame coincide perfettamente, tranne che per le dimensioni, colla figura data dal Massalongo per *Laurus Tenorii*.

È stata finora rinvenuta nel miocene di Sotzka, Piemonte, Ancona, Sinigalia.

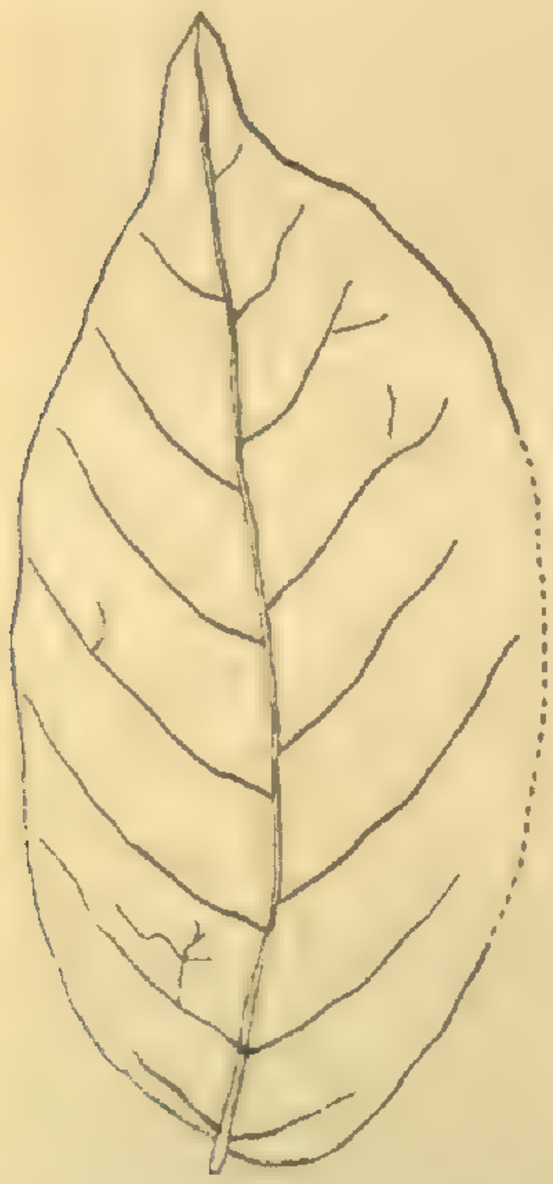


FIG. 4.

34. **L. Guidii** sp. nov. (fig. 4).

Foliis breviter petiolatis, oboratis, apice acutis, costa mediana valida; nervis secundariis parallelis sub angulo acuto egredientibns, prominentibus.

Foglia di forma ellittica, arrotondata inferiormente, acuminata all'apice, interissima, i nervi assai prominenti si mantengono sempre paralleli e sono leggermente incurvati verso il margine. Dalle altre specie fossili finora conosciute si differenzia sopratutto per la disposizione dei nervi secondari e per la parte superiore della lamina.

35. **Laurophyllum Notarisii** Mass. — *Laurophyl-*

lum Notarisii Mass., Op. cit., p. 261, T. XXVI, XXVII, f. 7; T. XCIII, f. 8.

Di questa specie si conservano due esemplari, uno dei quali, intero, misura cm. 6,7 di lunghezza non compreso il picciuolo, e cm. 2,8 di larghezza. La foglia si presenta ellittica, col margine intero, colla costola mediana ben rilevata ed i nervi secondari arcuati e tendenti ad unirsi fra loro verso il margine.

Tra la flora vivente si può ravvicinare al *Laurus Barbusano* L. dell'America settentrionale; è stata rinvenuta solo nel miocene superiore di Sinigaglia.

36. **Persea brachyphylla** nov. sp. (fig. 5).

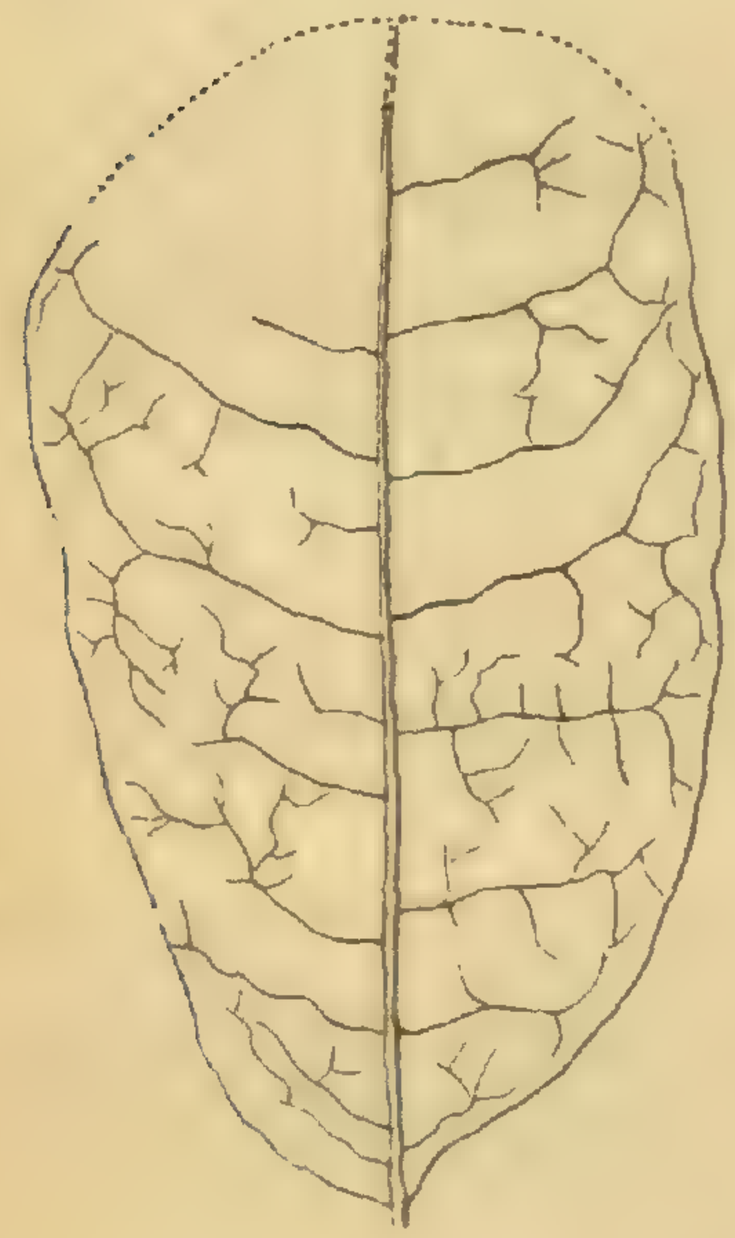


Fig. 5.

Foliis petiolatis, ovatis, integris; nervo mediano valido, nervis secundariis subparallelis, inaequidistantibus, furcato-conjunctis, ab angulo 60-85° *exorientibus.*

Questa fillite è ben caratterizzata per la forma delle sue nervature; si avvicina alla *Persea mirabilis* Paol.; ma la fillite anconetana si presenta assai più ristretta, più esattamente ellittica, ed ha le nervature secondarie assai più ravvicinate tra loro.

37. **Benzoin antiquum** H. — *Benzoin antiquum* Heer., Op. cit. II, p. 81, T. XV, f. 1-8. — *Id. id.* in Mass., Op. cit., p. 270, T. XXVI, f. 22. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit., III, p. 836. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 89, T. XV, f. 107. — *Id. id.* in Peola, *Flora dell'Elveziano torinese,* p. 36.

Riferisco a questa specie un frammento di fillite, che però mostra ben chiari i caratteri della parte inferiore della foglia, cuneato-attenuata, e quelli delle nervature che partono dalla costola mediana sotto un angolo assai acuto.

La sua area di diffusione comprende Oeningen, Radoboj, Torino, Ancona, Sinigaglia, tutte località mioceniche.

38. **Banksia giesekiifolia** Mass. — *Banksia giesekiifolia* Mass., Op. cit., p. 276, T. XXIX, f. 11, 12, 30; T. XLIII, f. 3. — *Pimelea oeningensis* A. Br. in Heer., Op. cit., p. 93, II, T. XCVII, f. 2 (escluse le altre).

Questa fillite così denominata dal Massalongo, si mostra regolarmente spatolata e col margine intero. Offre somiglianze colla *Banksia Arkippae,* ma se ne distingue per essere quest'ultima assai più ristretta verso la base e più arrotondata nella parte superiore. Presenta anche molte analogie colle foglie del *Salix minima* Paol., ma queste, però, hanno una forma più spiccatamente ellittica-lanceolata.

La sua diffusione geografica comprende il miocene della Svizzera e di Sinigaglia.

39. **Cinnamomum Scheuchzeri** H. — *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer, Op. cit., II, T. XCI, f. 4-24; T. XCII, XCIII, f. 1-5. — *Id. id.* in Mass. Op. cit., p. 266, T. XXXV, f. 22. — *Id. id.* in Gaudin et Strozzi, Op. cit., 2me mém., p. 49, T. VII, f. 5, 7. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit., p. 840, vol. II. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 53, T. XVI, f. 111, 112 (cum syn). — *Id. id.* in Sordelli, Op. cit., p. 151, T. XXVIII, f. 11-14. — *Id. id.* in Peola, *Fl. del langhiano torinese,* p. 105. — *Id. id.* in Peola, *Fl. d. Elvez. torinese,* p. 37. — *Id. id.* in Peola, *Fl. tong. di Pavone d'Aless.,* p. 51.

È la specie di *Cinnamomum* rappresentata da un maggior numero di esemplari, ed in uno di essi si scorgono facilmente i nervi secondari, che partono dalle tre nervature primarie. Può paragonarsi al *C. pedunculatum* Th. vivente ora nel Giappone; e la sua area di diffusione comprende il miocene di Kumi, Svizzera, Torino, Sanzanello, Ancona, Sinigaglia, ed il pliocene di Toscana e di Cuneo.

40. **Cinnamomum lanceolatum** Heer. — *Cinnamomum lanceolatum* Heer. Op. cit., II, p. 86, T. XCIII, f. 6, 11. — *Id. id.* in Mass., Op. cit. p. 265, T. VIII, f. 2-4. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit., II, p. 846. — *Id. id.* in Ristori, Op. cit., p. 33, T. VIII, f. 22-23. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 93, T. XVI, f. 113, 114 (cum syn). — *Id. id.* in Peola, *Fl.*

dell'Astigiano, p. 153. — *Id. id.* in Peola, *Fl. del langhiano torinese,* p. 104. — *Id. id.* in Peola, *Flora dell'Elvez. torinese,* p. 36. — *Id. id.* in Peola, *Fl. tongriana di Parone,* ecc., p. 50. — *Id. id.* in Peola, *Fl. del tongriano,* ecc., p. 84.

Questa fillite è assai ben caratterizzata per la sua forma spiccatamente lanceolata e per la disposizione dei nervi laterali paralleli al margine e non giungenti all' apice.

La sua area di diffusione comprende l'eocene del Veronese, l'oligocene del Vicentino, il miocene di Kumi, Torino, Ancona, Sinigaglia, ed il pliocene del Valdarno superiore e di Mongardino presso Bologna.

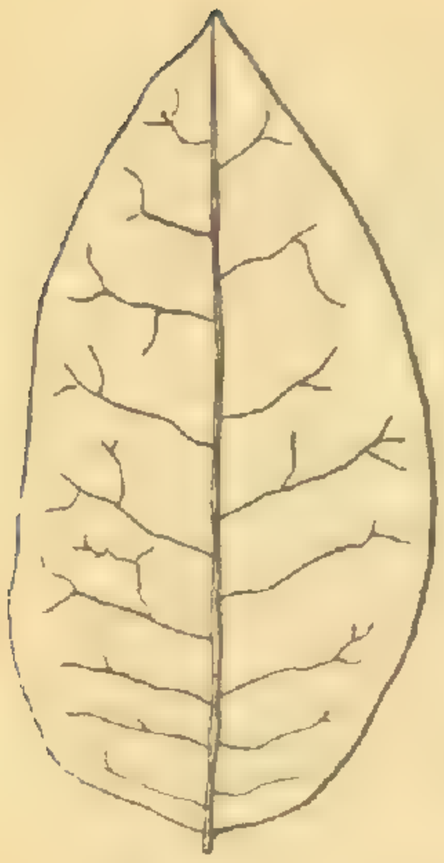
41. **C. polymorphum** A. Br. — *Cinnamomum polymorphum* in Heer. Op. cit., II, p. 88, T. XCIII, f. 25, 28; T. XCIX, f. 1-26. — *Id. id.* in Mass. Op. cit., p. 263, T. VII, f. 11, 13; T. VIII, f. V; T. XXXVIII, f. 19 (secondo Paolucci). — *Id. id.* in Schimper, Op. cit. II, p. 842. — *Id. id.* in Ristori, Op. cit., p. 36, T. VIII, f. 21. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 91, T. XV, f. 108-110 (cum syn). — *Id. id.* in Sordelli, Op. cit., p. 152, T. XXXIII, f. 7-10. — *Id. id.* in Peola, *Flora dell'Elvez. torinese,* p. 36. — *Id. id.* in Peola, *Flora del Fossaniano di Sommariva in Piemonte,* p. 124. — *Id. id.* in Peola, *Flora tongr. d. Pav,* ecc., p. 51. — *Id. id.* in Peola, *Fl. dell'eocene piem.*, p. 545.

Heer fu il primo a mettere in evidenza il vero carattere, per cui questa fillite si distingue dalle altre congeneri, e cioè l'apice della foglia di questa specie è subitamente acuminata, tanto che alle volte la foglia appare caudata.

Tra le specie viventi quella che maggiormente si avvicina alla fossile ora ricordata è il *Cinnamomum camphora* Nees dell'Asia orientale. È stata rinvenuta nel miocene della Svizzera, del Piemonte, del Vicentino, del Bolognese, di Sinigaglia, di Ancona, e nel pliocene del Valdarno superiore.

42. **Ligustrum senogalliense** nov. sp. (fig. 6).

Foliis ovatis, integerrimis; nerratione pennata; costa mediana ralida, nervis secundariis sub angolo 21°-23° *orientibus, apice furcatis, divisionibus anastomosatis, dictyodromis.*



A questa fillite sono costretto attribuire una denominazione nuova, non rispondendo a nessuna delle forme fossili finora descritte.

Confrontata colla flora vivente mostra strettissime somiglianze col *Ligustrum japonicum* Th.; inoltre, pei caratteri generali, si ravvicina assai alla descrizione che lo Schimper dà per il gen. *Olea*, quantunque non coincida ad alcuna delle specie di *Olea* conosciute.

FIG. 6.

43. **Apocynophyllum Sismondae** Mass. — *Apocynophyllum Sismondae* Mass., Op. cit., p. 286, T. XXXII, f. 3. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit.. II, p. 907. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 101, T. XVII, f. 124.

Riferisco questa fillite alla suindicata specie sopratutto per la disposizione delle nervature, non potendo esaminare rigorosamente i caratteri della forma e del contorno della lamina per il cattivo stato di conservazione del fossile.

La sua area di diffusione comprende solamente il miocene superiore di Sinigaglia e di Ancona.

44. **A. Rutulorum** Mass. — *Apocynophyllum Rutulorum* Mass., Op. cit., p. 287, T. XXX, f. 5. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit. II, p. 908. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 101, T. XVII, f. 123.

La fillite, da me esaminata, corrisponde pienamente alla figura data dal Massalongo; ma, come osserva il Paolucci, essa presenta troppe relazioni con altre specie indigene ed esotiche, per poter essere certi sul riferimento generico.

È stata rinvenuta nel miocene di Sinigaglia e di Ancona.

45. **Apocynophyllum** sp. ind.

Riferisco a questo genere un' impronta in cattivo stato di conservazione, tanto che manca la parte superiore della lamina e sono appena visibili le nervature. Per quanto si può giudicare dai caratteri, che sono ancora visibili, presenterebbe qualche somiglianza coll' *Aporinophyllum Sismondae* Mass.

46. **Arbutites doricus** Paol. — *Arbutites doricus* Paolucci, Op. cit., p. 106, T. XVIII, f. 130 (cum syn).

Il Paolucci riunisce sotto questa denominazione parecchie forme dell'Unger, del Weber e del Gaudin, e fa notare come questa fillite da sè sola non è sufficiente per una esatta determinazione generica, avendo essa rapporti di somiglianza con altre foglie di piante appartenenti a famiglie molto lontane.

Può paragonarsi coll'*Arbutus Andrachne* L. vivente nell'Europa orientale e meridionale; e la sua area di diffusione comprende il miocene di Sotzka, Toscana, Ancona e Sinigaglia.

47. **Cornus** (?) **Benthamioides** Goepp. — *Cornus Benthamioides* Goepp. *Fl. foss. v. Java,* p. 80, T. XIII, f. 79. — *Id. id.* in Mass. Op. cit., p. 306, T. XXVI, f. 4. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 109, T. XVIII, f. 133.

Lo stesso Massalongo dubita sul riferimento generico di questa fillite; tuttavia essa presenta molte analogie col *Cornus alba* L. vivente nelle regioni nordiche dell'Asia e dell'America. È stata finora rinvenuta nel miocene di Sinigaglia e di Ancona.

48. **Liriodendrum Procaccinii** Mass. — *Liriodendrum Procaccinii* Mass. Op. cit., p. 311; T. VII, f. 23; T. XXXIX, f. 3, 6. — *Id. helveticum* Fisch. in Heer. Op. cit., III, p. 23, T. CVIII, f. 6. — *Id. Procaccinii* in Schimp., Op. cit., p. 77, T. III. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 110, T. XVIII, f. 134.

Di questa fillite, assai ben caratterizzata, ho un'impronta in ottimo stato di conservazione, che corrisponde perfettamente alle figure ed alle descrizioni degli A. precedenti. Presenta strette analogie col *Liriodendrum tulipifera* L. ora vivente nell'America del Nord; e la sua area di diffusione comprende il miocene dell'Islanda, della Svizzera, della Toscana, del Piemonte, di Ancona e di Sinigaglia.

49. **Acer controversum** Paol. — *Acer controversum* Paol., Op. cit., p. 113, T. XXI, f. 137-140 (cum syn).

Il Paolucci riunisce sotto quest'unica denominazione, numerose forme fossili di *Acer*, tra cui l'*Acer triaenum* e l'*A. trimerum*, ambedue di Massalongo; ed infatti, esaminando le specie poste in sinonimia, non vi si scorgono caratteri differenziali di valore specifico.

Questa fillite può paragonarsi sopratutto coll' *Acer campestre* L. vivente nell' Europa; ed è stata rinvenuta in alcune località mioceniche della Svizzera, Francia, Austria, Ancona, Sinigaglia; e nel pliocene di Mongardino (Bologna) e di Gaville.

50. **A. integerrimum** Mass. — *Acer integerrimum* Mass., Op. cit., p. 341, T. XVIII, f. 3. — *Liquidambar Scarabellianum* Mass., Op. cit., p. 239, T. XV, f. 7; T. XX, f. 1; T. XXXVIII, f. 7. — *Acer integerrimum* in Gaudin et Strozzi, Op. cit., 6me mém., p. 20, T. IV, f. 7. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit., p. 139, III. — *Id. id.* in Meschinelli e Squin., Op. cit. p. 349. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 115, T. XIX, f. 141.

Questa specie fossile di *Acer* presenta molte somiglianze coll'*A. Leobelii* Ten. vivente attualmente nell'Europa meridionale. La sua area di diffusione comprende la Stiria, Val d'Era, Ancona, Sinigaglia, sempre in terreni miocenici.

51. **A. Heeri** var. **tricuspidatum** Mass. — *A. Heeri* var. *tricuspidatum* Mass., Op. cit., p. 349, T. XVII, f. 2, T. XVIII, f. 1 (escluse le altre).

Il Massalongo istituisce questa varietà basandosi sulla forma dei lobi, che si presentano acuminati, formanti un angolo acuto, di cui quello mediano è appena più lungo dei due laterali. Però il Massalongo comprende sotto questa denominazione delle forme, le quali, per la disposizione delle nervature, debbono indubbiamente riferirsi al gen. *Platanus*; e perciò, seguendo il Paolucci, ho riferito a questa varietà solo la f. 2 della T. XVII e la f. 1 della T. XVIII fra quelle che il Massalongo descrive come *Acer Heeri* var. *tricuspidatum*.

È stato rinvenuto solamente nel miocene di Sinigaglia.

52. **Celastrus elaenus** Ung. — *Celastrus elaenus* Ung. *Fl. v. Lotzka*, p. 177, T. LI, f. 19-21. — *Id. id.* in Heer, Op. cit., III, p. 69, T. CXXI,

f. 45; T. CLIV, f. 27 ? — *Id. id.* in Mass., Op. cit., p. 369, T. XXXIV, f. 15, 16, 22. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit. III, p. 189. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 123, T. XX, f. 149-151.

Questa fillite, per la sua forma comune a tanti e svariati generi di piante e per la scarsità dei caratteri visibili, non permette una determinazione sicura; e lo stesso Paolucci confessa di accogliere la determinazione di Unger « semplicemente per dare un nome ad una forma di foglia fossile, senza alcun altra pretesa ».

La sua area di diffusione comprende l' oligocene di Sotzka e del Vicentino, ed il miocene della Svizzera, di Parschlug, di Sinigaglia e di Ancona.

53. **C. oreophilus** Ung. — *Celastrus oreophilus* Ung., *Fl. v. Sotzka*, p. 41, T. XXX, f. 11-13. — *Id. id.* in Ettingsh., *Fl. v. Hoering*, p. 72, T. XXV, f. 1. — *Id. id.* in Mass., Op. cit., p. 368, T. XXXV, f. 31. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit., III, p. 191.

Ha parecchie analogie col *Celastrus acuminatus* Th. e col *Celastrus pterocarpus* DC. viventi ora nell' Africa meridionale. È stato rinvenuto nell' oligocene di Sotzka, nel miocene di Haering e di Sinigaglia.

54. **C.** (?) **Redii** Paol. (Mass.). — *Microtropis Redii*, Mass., Op. cit., p. 377, T. VIII, f. 1, T. XXIX, f. 3, T. XXXIII, f. 12, T. XXXIV, f. 7. — *Id. id.* in Meschinelli e Squin., Op. cit., p. 882. — *Celastrus* (?) *Redii*, in Paolucci, Op. cit., p. 122, T. XX, f. 148.

Il Massalongo riferì questa fillite al gen. *Microtropis;* ma il Paolucci, invece, lo pone sotto il gen. *Celastrum*, facendo, notare come quest' ultimo ha sempre un vero valore nella flora miocenica, mentre ciò non si verifica per il gen. *Microtropis.*

La sua area di diffusione comprende il miocene di Toscana, di Ancona e di Sinigaglia.

55. **Elaeodendrium rosaefolium** Mass. — *Elaeodendrium rosaefolium*, Mass. Op. cit., p. 375, T. IX, f. 16. — *Id. Strozzi*, Mass., Op. cit., p. 375, T. XXXV, f. 32, T. XLV, f. 21.

Il Massalongo distingue le due specie poste in sinonimia, basandosi sul margine fogliare, che nell'*E. rosaefolium* sarebbe più accuminatamente dentato, e sulle nervature, alquanto più spesse nella stessa specie. Ma queste differenze sono di così poco valore, che nelle stesse figure date dal Massalongo non si possono esattamente rilevare.

Presenta affinità col *Celastrus oratus* Eck. e col gen. *Elaeodendrium,* viventi ora nell' India occidentale e nell'Africa meridionale.

56. **Ilex mahoniaefolia** Mass. — *Ilex mahoniaefolia,* Mass., Op. cit., p. 378, T. XXIV, f. 8, T. XLI, f. 13.

Foglia cordata alla base, e con margini leggermente ondulati, spinosi. Tra le specie viventi può paragonarsi all' *Ilex aquifolia ;* è stata rinvenuta solo nel miocene superiore di Sinigaglia.

57. **Rhamnus Decheni** Web. — *Rhamnus Decheni* Web. *Paleontol.* II, p. 204, T. XXIII, f. 2. — *Id. id.* in Heer. Op. cit., III, p. 81, T. CXXV, f. 15? — *Id. id.* in Massal., Op. cit., p. 382; T. XXVI, f. 31; T. XXX, f. 7; T. XXXIII, f. 11. — *Id. id.* in Gaudin et Strozzi, Op. cit., 1re mém., p. 39, T. VI, f. 6. — *Id. id.* in Schimper, Op. cit., III, p. 229. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 125, T. XX, f. 153; T. XXI, f. 154. — *Id. id.* in Sordelli, Op. cit., p. 164, T. XXXII, f. 5. — *Id. id.* in Peola, *Flora dell' Elvez. torinese,* p. 37. — *Id. id.* in Peola, *Fl. del tongriano di Bagnasco, ecc.* p. 86.

Tra la flora vivente può paragonarsi al *Rhamnus lanceolata* Parsch dell'America del Nord. La sua area di diffusione comprende il miocene di Svizzera, Austria, Boemia, Piemonte, Ancona, Sinigaglia, ed il pliocene di Mongardino e del Vicentino.

58. **Juglans Ginannii** Mass. — *Juglans Ginannii* Mass., Op. cit., T. X-XI, f. 2, T. XXV, f. 6, p. 393.

La forma della foglia è lanceolata ellittica; la costola è ben distinta, i nervi secondari sono quasi sempre paralleli, equidistanti e ramificantisi verso il margine della lamina. Può paragonarsi alla *Juglans squamosa* P. vivente nell'America settentrionale.

59. **Juglandites carpinifolius** Paol. — *Carpinus producta* Ung., *Fl. foss. r. Lotzka,* T. XXXII, f. 9. — *Fagus Marsilii* Mass., Op. cit., T. IX, f. 19. — *Juglandites carpinifolius* Paol., Op. cit., p. 132, T. XXII, f. 163.

Benchè i margini della fillite esaminata non siano ben distinti, tuttavia, per i caratteri della nervatura, molto evidenti, credo di riferirla con certezza alla specie del Paolucci.

La sua area di diffusione comprende l' oligocene di Sotzka e il miocene di Ancona e del Sinigagliese.

60. **Eugenia anconitana** Paol. — *Eugenia anconitana* Paol., Op. cit. p. 141, T. XXIII, f. 172.

Riferisco a questa specie una fillite incompleta, la quale, però, per l'andamento dei nervi secondari, tenuissimi, e per la forma della parte basilare della lamina, cuneato-attenuata, si accorda assai bene colla descrizione e la figura data dal Paolucci.

La sua area di diffusione comprende il miocene superiore dell' Anconitano e del Singagliese.

61. **Cassia vulcanica** Etting. — *Cassia vulcanica* Etting. *Foss. Fl. v. Heilog,* p. 13, T. II, f. 18, 19. — *Id. id.* in Massalongo, Op. cit., p. 430, T. XXXIV, f. 24, T. XXVI, f. 36. — *Id. id.* in Meschinelli e Squinabol, Op. cit., p. 149. — *Id. id.* in Paolucci, Op. cit., p. 148, T. XXIV, f. 180.

L' impronta, che riferisco sotto questa determinazione, si assomiglia moltissimo ad una fogliolina di una foglia composta; e, per la forma della lamina ovato-oblunga, per la costola mediana assai stretta e per le nervature secondarie poco rilevate, corrisponde abbastanza bene alle figure di Massalongo e del Paolucci.

Può paragonarsi alle foglie di *Cassia stipulacea* Alt. ora vivente nel Chilì; e la sua area di diffusione comprende il miocene di Heilingen, Vicentino, Ancona e Sinigaglia.

QUADRO SINOTTICO COMPARATIVO DELLE SPECIE DESCRITTE

SPECIE	OLIGOCENE			MIOCENE															PLIOCENE							Post-pliocene	
	Piemonte	Sotzka	Bassano (Vicentino)	Groenlandia	Spietzbergen	Islanda	Oeningen	Svizzera	Parschlug (Stisia)	Kumi (Grecia)	Torino	Ancona	Sazanello (Piemonte)	Bassano (Vicenza)	Casino (Siena)	Castellina Marittima	Montebamboli	Montemasso	Folla d'Induno (Lombardia)	Foresta (Valdarno sup.)	Castelnuovo	Gaville	Bassano	Mongardino (Bolognese)	Montesecco (Cuneo)	Monsummano	Poggio Montone
Salix tenera A. Br.	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Populus attenuata A. Br. . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» balsamoides Goepp .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
» latior A. Br.	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—
Platanus aceroides H.	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—
Zelkova Ungeri Kon.	+	—	—	+	—	—	—	+	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+
Ulmus antiqua Paol.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ficus lanceolata H.	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	-	—	—	+	—	—	—	—
» obtusata H.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» Columellae Mass. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Laurus tetrantheroides Ess. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» primigenia Ung. . . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» Guidii nov. sp. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Laurophyllum Notarisii Mass. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Persea brachyphylla nov. sp..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Benzoin antiquum H.	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Banksia giesekiifolia Mass. . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cinnamomum Scheuchzeri G. .	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—
» lanceolatum H. .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—
» polymorph A. Br.	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—

QUADRO SINOTTICO COMPARATIVO DELLE SPECIE DESCRITTE

SPECIE	OLIGOCENE			MIOCENE														PLIOCENE								Post-pliocene	
	Piemonte	Sotzka	Bassano Vicentino	Groenlandia	Spietzberghen	Islanda	Oeningen	Svizzera	Parschlug (Stiria)	Kumi (Grecia)	Torino	Ancona	Sarzanello (Piemonte)	Bassano (Vicenza)	Casino (Siena)	Castellina Marittima	Montebamboli	Montemasso	Folla d'Induno (Lombardia)	Foresta (Valdarno sup.)	Castelnuovo	Gaville	Bassano	Mongardino (Bolognese)	Montesecco (Cuneo)	Monsummano	Poggio Montone
Sequoia Langsdorfii H. . . .	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
» Coutsiae H.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Taxodium distichum-mioc. H. .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Salisburia adiantifolia Sm. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alnus nostratum Jung. . . .	+	—	+	+	—	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carpinus ostryoides Goepp. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Fagus pristina Sop.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
» lanceolata nov. sp. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» dentata Ung.	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» palaeosylvatica Paol. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Quercus groenlandica H. . . .	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» proteifolia Paol. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—
» Cardanii Mass. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» etymodrys Ung. . . .	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	+	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—
» furcinervis H.	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» mediterranea Ung. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
» drymeia Ung.	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	+	+	—	—	+	—	+	—	+	+	+	—	—	—
» Scarabellii Mass. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+		+	—	—	—	—	—
» neriifolia	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Salix minima Paol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

QUADRO SINOTTICO COMPARATIVO DELLE SPECIE DESCRITTE

SPECIE	OLIGOCENE		MIOCENE														PLIOCENE							POST-PLIOCENE	
	Sotzka	Bassano (Vicentino)	Groenlandia	Spietzberghen	Islanda	Oeningen	Svizzera	Parschlug (Stiria)	Kumi (Grecia)	Torino	Sarzanello	Bassano	Casino (Siena)	Castellina Marittima	Montebamboli	Montemasso	Ancona	Folla d'Induno (Lombardia)	Foresta (Valdarno sup.)	Castelnuovo	Gaville	Bassano	Mongardino (Bolognese)	Montesecco (Cuneo)	Monsummano	Poggio Montone
Ligustrum senogalliense sp. n.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Apocynophyll. Sismondae Mass.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» Rutulorum Mass.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Arbutites doricus Paol.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cornus Benthamioides Goepp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liriodendrum Procaccinii Mass.	—	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Acer controversum Paol. . . .	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
» integerrimum Mass. . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» Neeri var. tricuspid. Mass.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Celastrus elaenus Ung. . . .	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» orophilus Ung. . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» Redii Paol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Elaeodendrium rosaefolium Mas.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhamnus Decheni O. W. . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—
Juglans Ginannii Mas.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	=	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	=
Juglandites carpinifolius Paol.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eugenia anconitana Paol. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cassia vulcanica Et:.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	=

A. TROTTER

Ulteriori osservazioni e ricerche sulla Flora irpina.

1. Osservazioni fitogeografiche.

Il presente Contributo, che è il quarto (1), aggiunge alla Flora irpina cinquanta circa tra specie nuove e varietà notevoli. Non è però questo l'unico risultato delle esplorazioni metodiche che io vado compiendo da sei anni nell' Avellinese. Come si potrà vedere, le mie ricerche portano un contributo, sia pur tenue, anche alla floristica italiana con la segnalazione di alcune forme sin qui non descritte, come *Orchis ustulata* L. var. *angustiloba, Digitalis Di-Tellae (D. ferrugineo* × *micranthu), Hedraeanthus graminifolius* (L.) var. *macranthus, Chrysanthemum segetum* (L.) var. *integratum, Helichrysum litoreum* Guss. var. *apulum.*

Le numerose esplorazioni compiute anche durante l'annata 1907 hanno poi valso ad aumentare il contingente di osservazioni sulla fitogeografia dell'Avellinese, intorno alla quale ho già presentato da un anno un primo e modesto saggio (2). Le nuove indagini ed i nuovi fatti raccolti mi hanno vieppiù convinto sull'opportunità, meglio sulla necessità di dover distinguere nell'Avellinese due distretti botanici (mesozoico e terziario), la cui ragione di essere, più di quanto io non abbia potuto fare sin qui, sarà compiutamente chiarita in un futuro lavoro. Che lo stesso fenomeno fitogeografico debba sussistere anche in altre parti dell' Italia peninsulare, laddove queste formazioni si mostrano spiccatamente separate come nell' Avellinese, ed a parità di ogni altra condizione geografica e fisica, per quanto sia supponibile, non può essere accertato senza ricerche più minute, da doversi subordinare sopratutto ad un tale criterio comparativo. Del resto per tutta l' Italia, all' infuori delle zone al-

---

(1) Per i precedenti cfr. Bull. Soc. bot. it. an. 1905, p. 20-28, 32-42: ibid. an. 1906, p. 9-24; Malpighia v. XX, an. 1906, 16 pagine.

(2) Atti Congresso Naturalisti italiani, Milano 1906, p. 430-456.

titudinari, pur queste a limiti tuttora incerti, mancano quelle ricerche analitiche e sintetiche le quali ci mostrino in modo preciso quali sono i limiti e quali i caratteri delle diverse flore.

Un altro fatto d'interesse fitogeografico ch' io credo di poter desumere dalle osservazioni sin qui fatte, è quello della *persistenza nell'Appennino meridionale di elementi littoranei sporadicamente sparsi nelle parti più centrali e talora notevolmente elevate,* in stazioni cioè attualmente più o meno distanziate dal mare. Questi elementi littoranei sono rappresentati da specie per lo più rupestri ed arenarie, oppure, in qualche caso, anche debolmente alofile. Le prime diffuse lungo le coste marittime in ragione delle influenze termiche e meteoriche collegate alla bassa altitudine ed alla presenza del mare, le altre invece perchè adattate, in modo più o meno pronunciato, all' influenza diretta del cloruro di sodio.

Nella seguente tabella ho riunite le specie a me note, quelle sopratutto ch' io stesso ho raccolte nell' Avellinese. Per talune di esse la località citata non è unica, ma solo quella che offre maggior interesse per il mio assunto:

NOME DELLA PIANTA	LOCALITÀ	Distanza rettilinea dal mare ed altitudine	
		km.	m.
Agropyrum litorale Dum.	Ariano di Puglia	70.500	650-700
Ampelodesma tenax . . .	Benevento	50.000	100-150
Hordeum maritimum . .	Volturara Irpina	25.000	691
Lagurus ovatus (1)	Montecalvo Irp.	70.000	500-550
Scilla maritima (2)	Melfi	53.704	?
Atriplex Halimus (3) . . .	S. Agata di Puglia	70.000	795
Beta maritima	Aquilonia	67.500	300-350
Alyssum maritimum. . .	Montoro	15.000	200
Brassica incana.	S. Agata di Solofra	19.700	550-600
Tribulus terrestris var. inarimensis Guss. (2) .	Forenza	27.778	?
Myrtus communis	Discesa della Laura	18.000	400
Pistacia Lentiscus	S. Arcangelo Trim.	60.000	250-300
Helichrysum litoreum . .	Ariano di Puglia	70.500	650-700

Se la presenza e la persistenza di tutte queste specie è sufficientemente giustificata dal clima marittimo, dal quale è beneficato l'Appennino meridionale, non così facilmente può essere spiegata la loro prove-

---

(1) Il LONGO indica questa specie di una località, presso Lungro in Calabria, situata a circa 800 m. sul mare. Qui però le condizioni di una maggior elevazione sono neutralizzate dalla più bassa latitudine e dalla maggior vicinanza alla costa, la quale dista circa km. 26 (cfr. Annali di Botanica, vol. I, an. 1903, p. 91).

(2) TERRACCIANO N. *Su di alcune piante della Flora napolitana*, in Ann. Acc. Asp. Nat. di Napoli, ser. III, vol. VI, an. 1866.

(3) Trovasi come elemento costitutivo delle siepi. È pianta forse solo inselvatichita o subspontanea, almeno attualmente, nè del tutto fuori d'ogni influenza antropica, molto più che il suo fogliame è impiegato come alimento dei maiali. Cresce bene nei terreni sabbiosi così diffusi in tutto l'Appennino terziario. Oltre che nella località citata, trovasi anche a Calitri (a 500 m. s. m.), a Candela (515 m.), Deliceto (600 m.), tutte stazioni situate in parti centrali dell'Appennino.

nienza, trovandosi esse in stazioni sporadiche, talora separate da estesi tratti di territorio dalle zone littoranee ov' esse crescono di preferenza.

Com'è ovvio pensare, due sono le ipotesi possibili: o si tratta di remoti reliquati marittimi, oppure di elementi, più o meno avventizii, di più recente immigrazione. Purchè non sia poi possibile dimostrare, in seguito ad esplorazioni più minute, che in realtà nel Mezzogiorno queste stazioni sono meno sporadiche di quello che si crede e che perciò l'attuale flora littoranea sia ad esse collegata da una serie di stazioni le quali si vanno facendo però sempre meno dense dalla periferia al centro ed in tal caso, a mio modo di vedere, le stazioni più interne sarebbero egualmente le più antiche.

Per ora mi accontento di aver solo richiamato l'attenzione sopra questi fatti fitogeografici, affinchè altri possano portare il loro contributo di osservazioni, le quali varranno a dare o no consistenza alle presenti vedute.

---

2. Nuovo Contributo.

* **Ampelodesmos tenax** (Vahl.) Lk. — Questa bella Graminacea dà un' impronta caratteristica alla vegetazione lungo il fiume Calore, tra Benevento e Casalduni, ove è comunissima, entrando anche come un elemento frequente nella formazione nemorale (querceti). Abbondante sopratutto lungo la riva destra, più rara invece sulla sinistra, cioè entro il dominio della flora irpina, secondo i confini da me in altro lavoro assegnati [1]. La località ora ricordata dista a volo d'uccello non meno di 50 km. dalla costa tirrena; perciò è questa una delle stazioni più interne per questa specie la quale è invece assai diffusa lungo le spiagge marittime. In fiore nel giugno 1907.

---

[1] Trotter A., *La fitogeografia dell'Avellinese*, in Atti Congr. Nat. ital. Milano, 1906.

Festuca elatior L. sp. — Casali, *Fl. irp.* p. 22.

* β **Fenas** (Lag.). — Luoghi arenosi, erbosi, presso la Stazione di Apice-S. Arcangelo, 5 maggio 1906.

Sesleria caerulea (L.) Ard. γ **argentea** (Savi). — Tenore, *Syll.* p. 36.

La forma * b. *elongata* (Host.) nelle boscaglie, sui conglomerati alla « Stretta di Barba »; ottobre 1905.

Typha angustifolia L. — Acquitrini presso le sorgenti di Serino, terreni umidi argillosi presso la « Scafa di Vitulano » in vicinanza del Calore. La *Typha angustifolia* già stata indicata nella « Flora Irpina » (p. 16), secondo il Ferraris (1) che la raccolse, è da escludersi per l'unica località ivi indicata, trattandosi invece di *T. minima.*

* **Potamogeton densa** L. — Abbonda nelle acque freschissime e veloci che nascono presso Cassano; raccolta nel maggio 1907.

* **Potamogeton pusillus** L. α. — In un fossato alla « Sciorta » presso Avellino; giugno 1907.

* **Allium nigrum** L. α. — Margine dei campi presso Santa Paolina; pochi esemplari in fiori e frutti nel maggio 1907.

* **Ornithogalum comosum** L. γ **tenuifolium** (Guss.). — Aridi, arenosi, presso il Cimitero di Avellino e presso Bisaccia; aprile 1905.

* **Gladiolus communis** L. α. — Seminati presso Montella assieme a *Gl. segetum;* primavera 1907.

Iris germanica L. — Tenore, *Viaggi,* I, p. 159.

* β **illyrica** (Tomm.). Luoghi erbosi rupestri a S. Agata di Sopra.

---

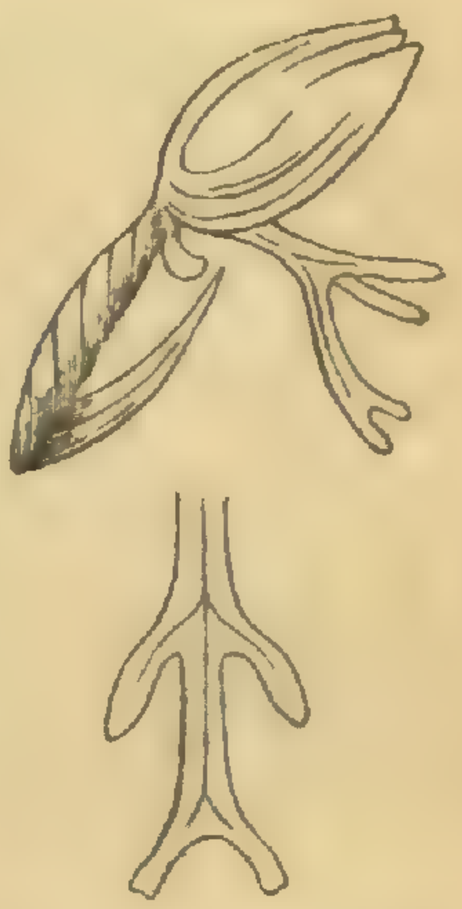
(1) FERRARI T., *Nuove aggiunte alla Flora avellinese,* in Giorn. bot. it. N. S., vol. XIII, n. 1, anno 1906.

* **Loroglossum hircinum** Rich. — Un unico individuo in un ceduo al « toppo Monticchio » presso Montella sul versante di mezzodì; in piena fioritura il 17 maggio 1907.

Orchis latifolia L. — Tenore, *Syll.*, p. 457, n. 31.

« In nemoribus Hirpinorum: Montevergine », secondo Tenore. Questa specie non è riportata dal Casali in « Fl. irpina ».

* **Orchis ustulata** L. var. **angustiloba** mihi. Habitu, calcare bracteisque ad *Orchid. ustulatum* accedit, foliis vero et florum characteribus, excluso calcare, magis ad *Orch. Simiam* nutat.



Pianta di 3-4 dcm.; spiga cilindrica, allungata, di circa 40 fiori; foglie lanceolate, acuminate, sprone brevissimo arcuato, $^1/_3$ circa dell'ovario, brattee lanceolate, le inferiori più lunghe dell'ovario, le superiori subeguali o poco più brevi; labello lungo, profondamente tripartito; lacinia mediana bifida a laciniette divaricate, più brevi delle lacinie laterali, talora più o meno distintamente smarginate o troncate all'apice, senza mucrone interposto.

Sembrerebbe quasi un ibrido tra *Orchis ustulata* ed *O. Simia;* però l'unico esemplare fu da me raccolto in una località ove non trovavansi nè l'una nè l'altra di queste specie, anzi *O. ustulata* è ora indicato per la prima volta dell'Avellinese, ed *O. Simia* non vi fu mai raccolta. Il portamento, lo sprone, le brattee sono di *O. ustulata,* mentre per le foglie ed i fiori s'accosta di più ad *O. Simia.* Raccolta il 6 giugno 1907, in luoghi erbosi sul Monte Faggeto presso Avellino.

* **Parietaria lusitanica** L. — Fenditure di vecchie muraglie ombreggiate nella piazza del R. Liceo di Benevento; aprile 1907.

* **Rumex obtusifolius** L. — La varietà corrispondente a *Rumex acutus* L., = *R. pratensis* M. et K. *(= ? R. crispo × obtusifolius)* ho rinvenuto nel luglio di quest'anno in stazione umida ed ombrosa al « Vallone

delle brecce » nella zona montana sopra Caposele. È specie rarissima per la flora meridionale. — Il *Rumex pratensis* M. et K. riportato in Casali, *Fl. irpina,* p. 40 ex *Tenore (Viaggi,* I, p. 169 sub *R. acutus* Ten. nec L.), dallo stesso Tenore poi riferito a *R. nemolapathum (Syll.* p. 182, App. II, p. 596) e più tardi a *R. glomeratus* Schr. (sic) (App. IV, p. 14) è per certo da riferirsi a *R. conglomeratus* Murr., specie assai comune e che difatti non figura con tal nome nella Sylloge tenoreana.

Chenopodium ambrosioides L. — Cassitto, *Fl. irp.*, p. 40. — Macerie lungo una strada presso Preturo (Montoro Inf.), giugno 1907.

* **Chenopodium murale** L. — Letto arido di un torrente e macerie presso Mercato S. Severino; novembre 1906.

* **Silene ? catholica** Ait. — Boschi al « Vallone delle brecce » sopra Caposele, luglio 1907. Determinazione incerta, gli esemplari non avendo ancora iniziata la fioritura.

* **Silene nocturna** L. α. — Luoghi aridi arenosi presso Morra Irpino a circa 600 m. s. m.; 26 giugno 1907, in frutto.

Ho motivo a dubitare che la *Silene nocturna,* data come frequente per i campi intorno Avellino *(Fl. irpina,* p. 47), sia invece altra specie.

Alyssum campestre L. — Tenore, *Viaggi,* I, p. 141. — Luoghi aridi arenosi od anche rupestri nell'Appennino terziario: Bisaccia, Paternopoli, Monte Ogliano presso Nusco. Questa specie sembra essere particolarmente diffusa sui terreni terziarii, non solo dell'Avellinese ma anche di tutta la penisola.

Alyssum saxatile L. α, b. *leucadéum* (Guss.). — Rupi calcaree presso Caposele, luglio 1906 in frutto, assieme a *Celtis australis*, *Viburnum Tinus, Carpinus orientalis, Triticum villosum, Melica ciliata,* ecc.

* **Brassica fruticulosa** Cyr. — Luoghi erbosi soleggiati presso Mer-

cato S. Severino verso Montoro e lungo la via ferrata presso la Stazione di Solofra; in fiori e frutti nel novembre 1906 e maggio 1907.

* **Cardamine graeca** L. — Boscaglie, luoghi erbosi rupestri, siepi, ecc., della zona montana, a S. Lorenzo presso Bagnoli Irp., Monte Ogliano presso Nusco, Monte Faggeto presso Avellino, aprile 1907. La var. *eriocarpa* DC. comune nel Bosco di Sassano presso la Stazione di Aquilonia, in terreno argilloso; in fiori e frutti nell' aprile 1907.

* **Sisymbrium Irio** L. — Su vecchie muraglie a Benevento, primavera 1907.

* **Paeonia officinalis** L., ♀ δ **mascula** L. — Un solo esemplare nel Bosco di Sassano presso la Stazione di Aquilonia, aprile 1907.

* **Sedum sexangulare** L. α **mite** (Gilib.). — Luoghi aridi, arenosi od argillosi sotto Foglianise sul Taburno; raro, primavera 1907.

* **Geum molle** Vis. et Panc. — Arenosi, erbosi, a monte Vergine al Campo di Virgilio. Comunicatomi gentilmente dall' Ing. M. Guadagno che lo raccolse sin dal 1897, e recentemente raccolto di nuovo da lui e dal Prof. Fr. Cavara nella stessa località.

Pirus communis L. * var. *angustata* Arc. Fl. it., I Ed., p. 232, Borzì, Comp. Fl. for., p. 61. — Luoghi aridi rupestri soleggiati sopra Castelfranci, 19 maggio 1906. La var. *Achras* (Gaertn.) frequente nel bosco di Sassano presso Aquilonia.

Pirus Malus L. — Casali, *Fl. Irpina*, p. 63.

* var. *eriostyla* Moris. — Frequente in bellissimi esemplari nei boschi situati alla periferia del Piano Laceno (= *P. comm.* var. *Achras* Trotter 1905, p. 32), e così al « Vallone delle brecce » verso Caposele.

* **Rosa alpina** L. β **pyrenaica** (Auct. n. Gouan). — Luoghi elevati

rupestri calcarei, oltre i 1000 m. d'altitudine, sul Monte S. Michele presso Solofra, Monte Terminio presso la « Scala », e sul Monte Acellica; maggio-giugno 1905-1906.

* **Lathyrus digitatus** (M. B.) Fiori. — Frequente nel bosco di Sassano presso la Stazione di Aquilonia; in fiore, nell' aprile 1907.

* **Lathyrus hirsutus** L. — Aridi, arenosi, argillosi, campi, ecc., presso la Stazione di Aquilonia, a Morra Irpino, Caposele, Piani di Serino; primavera-estate 1905-1907.

* **Medicago scutellata** (L.) Mill. — Luoghi aridi, arenosi, margine dei campi presso la Stazione di Montemiletto; pochi esemplari, in fiori e frutti nel maggio 1907.

Trifolium glomeratum L. — Tenore, *Viaggi* I, p. 175. Pochi individui in terreni arenosi, argillosi presso Torrecusi alle falde del Taburno nel giugno 1907.

* **Trifolium ligusticum** Balb. — Boscaglie sopra Montoro; 16 giugno 1906.

* **Vicia cassubica** L. α. — Boscaglie al « Vallone delle brecce » tra il Vado dell'Asta e Caposele; luglio 1907.

* **Lythrum Graefferi** Ten. β **Preslii** (Guss.). — Terreni argillosi, per lo più umidi ed acquitrinosi, sotto Foglianise presso la « Scafa di Vitulano » poco lungi dal fiume Calore e lungo la strada tra Caposele e Lioni; primavera 1907.

Apium nodiflorum (L.) Rchb. — *Sium nodiflorum*, Tenore, *Viaggi* I, p. 172. Cassitto, *Fl. irp.*, p. 132. La forma * b. *ochreatum* DC. nei luoghi umidi e lungo i fossati alla « Sciorta » presso Avellino; giugno 1907. La forma c. *repens* (Rchb. fil.) fu indicata dal Cassito, l. c., p. 132.

* **Smyrnium perfoliatum** L. *α*. — Boschi sotto il S. Salvatore di Montella: una piccola colonia in un'unica stazione, in fiore l'11 giugno 1907.

Torilis arvensis Lk. — *Caucalis arv.*, Tenore, *Viaggi* I, p. 130.

* *α* typ. — Luoghi aridi sui conglomerati alla « Stretta di Barba », luglio 1904.

* *β* **purpurea** (Guss.). — Aridi arenosi presso Tufo, primavera 1906. La forma b. *heterophylla* (Guss.) tra Serino e Solofra, fine di giugno 1904, in luoghi aridi arenosi, forma già indicata anche dal Ferraris (l. c.).

* **Erodium cicutarium** L'Her. — Casali, *Fl. irp.* p. 79.

* *γ* **chaerophyllum** DC. — È la varietà che più frequentemente si rinviene nell'Avellinese, per lo più nelle stazioni arenario-xerofite od in quelle rupestri. L'ho raccolta nei dintorni della città di Avellino, sui conglomerati alla « Stretta di Barba », presso Tufo, alla discesa della Laura presso Montoro, ecc.

* **Linum corymbulosum** Rchb. — Frequente nei luoghi aridi, calcarei, arenosi o rupestri, tra Serino e Solofra (= *L. gallicum* Trotter, Bull. Soc. bot. it. anno 1900, p. 36), bosco di Sassano presso la Stazione di Aquilonia, Caposele, sotto Foglianise alle falde del M. Taburno.

Linum gallicum L. — Tenore, *Viaggi* I, p. 166. Luoghi erbosi boschivi sotto Morra Irpino, in fiore il 26 giugno 1907. Le località già indicate per questa specie dagli Autori della Flora Irpina sono da riferirsi a *L. corymbulosum* e *L. catharticum*.

* **Geranium lanuginosum** Lam. — Abbastanza comune lungo un ruscello che da Nusco scende ai « Serroni » di Cassano; in fiore, giugno 1907.

Malva moschata L. *α* — Tenore, *Viaggi* I, p. 141, *Syll.* p. 336, *Relazione escurs. Terminio,* p. 324.

* *γ* **Orsiniana** (Ten.). — Una colonia di pochi individui in sta-

zione erbosa rupestre presso il Vado dell'Asta (Cervialto), a circa 1200 m. s. m.; in fiore, nel luglio 1907. Questa bella varietà pare sia stata indicata in Italia una sola volta; fu scoperta dall'Orsini a Pizzo di Sivo (loc. class.).

Cynoglossum cheirifolium L. — Tenore, *Syll.*, p. 83. Luoghi aridi arenosi presso la Stazione di Paternopoli, in fiori e frutti il 2 maggio 1907.

Bartsia viscosa L. — *Rhinanthus palustris* Cyr. ined., Tenore, *Viaggi* I, p. 168. — Aridi, arenosi, erbosi, tra Benevento e Foglianise, poco lungi dal fiume Calore, primavera 1907.

Bartsia Trixago L. — Tenore, *Viaggi* I, p. 168; Trotter, Bull. Soc. bot. it., anno 1905, p. 37. Diffusa in tutto l'Appennino terziario nelle due forme *lutea* Wk. et Lge. e *versicolor* (W.); nei terreni aridi arenosi od argillosi, per lo più tra le messi; rarissima nelle stazioni rupestri. Da me raccolta presso Salza anche in stazione rupestre (la f. *lutea* = *Bar. viscosa* Casali, in *Fl. irpina*, p. 115), inoltre a Rocca S. Felice, Montecalvo, tra Benevento e Foglianise, Aquilonia, Conza, S. Angelo dei Lombardi.

* **Digitalis Di-Tellae** mihi (**D. ferrugineo** × **micrantha**). — Questo nuovo ibrido da me raccolto in fiore il 18 luglio 1907, in una radura di un bosco lungo il « Vallone delle brecce » tra il Vado dell'Asta e Caposele, ove cresceva assieme ai genitori, offre i seguenti caratteri: *tepali* come in *D. ferruginea*, solo un po' meno scariosi al margine; *corolla* per dimensioni intermedia, di colore giallo o giallo-rossigno come in *D. micrantha*; di forma tozza e gozzuta come in *ferruginea*, solo il lobo inferiore è meno lungo e meno barbato; *fusto* robusto, verdognolo, nè rossiccio come in *Dig. ferruginea*; *foglie* come in *D. micrantha*. È affine all'ibrido *D. ferrugineo* × *lutea* (Focke).

Dedico questo ibrido all'egregio amico sig. Giuseppe Di Tella, Sotto-Ispettore forestale, assieme al quale lo raccolsi, e che mi fu caro compagno in molte escursioni botaniche nell'Avellinese.

Linaria Elatine (L.) Mill. — Casali, *Fl. irp.*, p. 112.

* β **Sieberi** (Rchb.) — Arenosi, erbosi presso Montoro Inf., aprile 1907.

Lycopus europaeus L. — Tenore, *Viaggi* I, p. 161. Luoghi arenosi, umidi presso Prata. Raro, primavera 1906.

Salvia pratensis L. — Casali, *Fl. irpina* p. 108.

* γ **haematodes** (L.). — Radure del bosco di Sassano presso la Stazione di Aquilonia in terreno argilloso, giugno 1906.

Satureja Calamintha (L.). var. α typ. — Casali, *Fl. irp.* p. 106 e 109 (sub *Nepeta Nepetella, Calamintha officinalis, Calamintha silvatica*). Nelle boscaglie lungo le siepi e le strade, presso Avellino, Bagnoli, ecc.

* **Acanthus spinosus** L. α **spinulosus** (Host.). — Boschi presso Montoro Inf., presso la strada della Laura, primavera 1907. Forma a sepali laterali cigliati nè calvi!

Plantago lanceolata L. — Casali, *Fl. irp.*, p. 118.

* β **maritima** Gr. et Godr. — Rupi lungo la ferrovia presso la Stazione di Montoro, 11 luglio 1907.

Galium parisiense L. — Tenore, *Viaggi* I, p. 155.

* β **divaricatum** (Lam.). — Terreni argillosi soleggiati sotto Morra Irpino; raro, il 26 giugno 1907.

Galium vernum Scop. — Milani, *Elenco piante Princip. Ult.* p. 8. Boscaglie sul monte S. Salvatore, abbastanza frequente; 11 giugno 1907.

* **Valerianella eriocarpa** Desv. — Campi presso Morra Irpino; in frutto, il 26 giugno 1907.

Hedraeanthus graminifolius DC. f. var. **macranthus** mihi. A typo

differt floribus tertia parte longioribus ed ultra. — *Fiori più grandi, lunghi sino a 35 mm., fusto parcamente foglioso.* Rupi soleggiate, alla vetta del monte S. Salvatore presso Montella, 11 giugno 1907.

Cephalaria transylvanica (L.) Schr. — Tenore, *Viaggi* I, p. 170, *Syll.* p. 64.

Terreni arenosi od argillosi presso Benevento, settembre 1906 ed al bosco di Sassano presso la Stazione di Aquilonia, aprile 1907 (residui secchi dell'annata precedente).

Cardopatium corymbosum (L.) Pers. — *Carthamus corymbosus* L., Tenore, *Viaggi* I, p. 147; Fiori, *Fl. anal.* v. III, p. 308. — Questa specie, la quale figura bensì nel rapporto di Casale e Gussone ma è omessa nella *Sylloge*, non appare poi nella *Flora irpina* del Casali, se non come sinonimo di *Carlina corymbosa,* ma ciò evidentemente per un errore. Questa specie, che è caratteristica della regione centrale e meridionale adriatica, l'ho raccolta nei terreni aridi presso Morra Irpino nella primavera 1907 non ancora completamente sviluppata.

* **Carlina acanthifolia** All. α — Pascoli elevati nel gruppo del M. Cervialto; da me raccolta al Piano del « Vado dell'Asta » nel luglio 1907.

Carthamus lanatus L. — Tenore, *Viaggi* I, p. 147. — Luoghi aridi arenosi presso Benevento; in fiore, ottobre 1906.

* **Chrysanthemum coronarium** L. — Avventizio, lungo i binari, presso la Stazione di Avellino.

Chrysanthemum segetum L. — Casali, *Fl. irpina,* p. 129.

* var. **integratum** mihi. Mox dignoscitur foliis caulinis omnibus subintegris. — *Forma a foglie cauline tutte subintegre.* Luoghi erbosi umidi presso Montoro Inf.; pochi esemplari in fiore, l'11 luglio 1907.

Crepis bulbosa (L.) Tausch. — *Hieracium bulbosum* L., Tenore, *Viaggi*

I, p. 157. — Luoghi erbosi rupestri, lungo le siepi, scarpate delle strade, ecc., a Sant'Agata di Sopra, Montoro Infer., tra Tufo e S. Paolina, maggio 1907.

* **Crepis setosa** Hall. — Luoghi arenosi, erbosi, soleggiati, tra Benevento e Foglianise, Morra Irpino, Bagnoli; primavera 1907.

* **Crepis tectorum** L. α. — Luoghi aridi erbosi presso Caposele, luglio 1907.

* **Echinops Ritro** L. γ **siculus** (Strobl). — Aridi arenosi tra Caposele e Lioni; un solo esemplare, in fiore, nel luglio 1907.

* **Helychrysum litoreum** Guss. var. **apulum** mihi. A typo differt, foliis angustioribus minusque lanosis. — Differisce dal tipo per le foglie meno larghe e meno lanuginose *che ricordano, salvo la loro notevole lunghezza, le foglie di* Helychr. italicum. — Questa specie riesce oltremodo interessante per la località ove l'ho raccolta, cioè nel cuore dell'Appennino a circa 700 m. sul mare, in luoghi arenosi; presso il Cimitero di Ariano di Puglia; in fioritura, ai primi di luglio 1906.

Lupsia Galactites (L.) O. Kutz. — *Centaurea Galactites*, Tenore, *Viaggi* I, p. 148. Luoghi aridi, arenosi, incolti, presso Tufo, Torrecusi sul Monte Taburno, tra Benevento e Foglianise; primavera 1906-1907.

Picris hieracioides L. — Casali, *Fl. irp.*, p. 134.

* α typ., f. d. *ruderalis* (Schm.) in W.). — Luoghi incolti presso Mercato S. Severino; ottobre 1906.

Sonchus oleraceus L. — Casali, *Fl. irp.*, p. 137.

* var. **glaucescens** (Jord.). — Terreni argillosi presso Calitri, campi presso Paternopoli e probabilmente altrove.

Tragopogon porrifolius L.

* ε **eriospermus** (Ten.). — Pochi individui in luoghi rupestri al Vallone delle brecce presso il Vado dell'Asta a circa 1100 m. s. m.; luglio 1906; comune nelle argille presso Salza, S. Angelo dei Lombardi ecc. (è il *Trag. nebrodensis* da me riportato in un precedente Contributo).

* **Xeranthemum inapertum** W. — Aridi, arenosi presso Morra Irpino.

Specie da doversi per ora escludere dalla Flora irpina.

Vicia sativa L. var. **macrocarpa** Mor. — Casali, *Fl. irp.*, p. 76. — È invece *Vicia sepium*; ciò in seguito alla revisione del materiale conservato nell'Erbario della R. Scuola di Viticoltura di Avellino.

Nepeta Nepetella L. — Casali, *Fl. irp.*, p. 106. — È invece *Satureja Calamintha* var. α. Ritengo che *Nepeta Nepetella*, almeno per ora, sia da escludersi non solo dalla flora avellinese ma anche dalla flora dell'Italia meridionale. L'altra località del Mezzogiorno indicata per questa specie, cioè la Basilicata, riportata anche nella *Flora analitica*, v. III, p. 25, non ci sembra perfettamente sicura. Essa è desunta da un lavoro del Giordano (1), il quale indica *Nepeta Nepetella* dei paesi di Pomarico, Tricarico, Miglionico e come stazione la dice raccolta « nelle siepi delle vigne. »

Salvia argentea L. — Casali, *Fl. irp.*, p. 108. — Trattasi invece di individui incompletamente sviluppati di *Stachys germanica* o *S. italica*.

Avellino, marzo 1908.

---

(1) *Contributo all'illustrazione della Flora lucana*. Annali R. Ist. tecnico di Napoli, anno III. 1886, p. 83.

Le specie italiane del genere *Calypogeia* Raddi

MONOGRAFIA

DEL DOTT. C. MASSALONGO.

Nei generi di epatiche fogliose si sono effettuati i più svariati adattamenti allo scopo di proteggere da condizioni sfavorevoli dell'ambiente il giovane sporogono, e specialmente onde provvedere affinchè durante il suo sviluppo non venga a far difetto l' umidità necessaria. In non pochi casi lo sporogono è difeso da foglie involucrali soltanto, le quali derivano da quelle vegetative variamente modificate; più di sovente però al medesimo intento, tali foglie involucrali trovansi associate ad un organo protettore speciale o colesula, di forma la più diversa, che a mo' di guaina tutto all' intorno chiusa, immediatamente lo circonda. Ad ogni modo nelle epatiche cormofite, attualmente si raggiunse a tale riguardo il massimo grado di perfezionamento, colla produzione di un periginio, il quale a guisa di ascidio sacciforme, pendulo, si sviluppa in corrispondenza del talamo fiorale, sottoposto all'archegonio fecondato. Quest'ultimo infatti per l'accrescimento geotropico positivo del periginio, a poco a poco viene immerso nel suolo, e così finalmente a trovarsi sul fondo di una cavità tubulosa, dove compierà la sua evoluzione. Si aggiunga che spesso la superficie esterna di quest'organo è rivestita di un fitto feltro di rizoidi, i quali provvedono abbondantemente all' assorbimento dell'acqua e degli alimenti in essa disciolti, che verranno perciò direttamente utilizzati a vantaggio dello sporogono in via di sviluppo; mentre d'altra parte, il più delle volte, la sua interna parete è tappezzata da produzioni tricomatiche obliquamente rivolte verso l' apertura dello stesso, impedendone così l'accesso a vari piccoli animali viventi nel suolo, i quali potrebbero riuscire dannosi all' evoluzione di detto sporogono. Va notato che i generi di epatiche forniti di periginio, relativamente ai caratteri del loro apparato vegetativo, spettano a tipi di deri-

vazione filogenetica differente, ragion per la quale rivelarebbero una spiccata convergenza rispetto al complesso degli adattamenti intesi a mettere lo sporogono nelle condizioni più convenienti di sviluppo e protezione. In taluni di questi generi esiste solo un periginio, ma altre volte è desso coronato ancora dalla colesula *(Arnellia);* in quest'ultima evenienza si può constatare che in qualche specie il periginio è ancora rudimentale, perchè rappresentato soltanto da una gibbosità più o meno manifesta, sottostante allo sporogono, ciò che si verifica p. e. nell'*Alicularia minor* (= *A. geoscyphus*), la quale appunto per ciò costituirebbe un tipo di passaggio fra le epatiche cornofite, fornite di sola colesula e quelle provvedute di un periginio ben evoluto. Fra i generi caratterizzati dalla presenza di detto organo, il genere *Calypogeia* Raddi, occupa nel sistema una posizione affatto isolata, vuoi per le foglie incube, vuoi per lo sviluppo notevole degli anfigastri, nonchè per lo sporocarpo deiscente lungo linee spirali. In considerazione però dell'abito delle sue specie, come pure dell'areolazione delle foglie, credo che più opportunamente almeno, si deva collocare nella famiglia delle *Cephaloziaceae,* forse accanto del genere esotico *Alobiella* (Spr.) Schiffn., che per alcuni epatologi costituirebbe una semplice sezione o sottogenere del *Cephalozia.* Se infatti, si faccia astrazione dalle foglie succube, le specie di *Alobiella,* per l'apparato vegetativo, ricordano moltissimo le *Calypogeia.*

Le mie ricerche intorno alle specie europee di quest'ultimo genere, a quelle particolarmente finora segnalate nella Flora Italica, ricerche delle quali il risultato presento al lettore in questo articolo, furono di molto agevolate dall'esame di esemplari archetipici inviatimi da vari eminenti epatologi, fra i quali ricorderò i signori Professori C. Douin, C. Müller, V. Schiffner, C. Warnstorf, ed in particolare H. Arnell, che in questa occasione pubblicamente ringrazio.

Ferrara, giugno 1908.

CALYPOGEIA Raddi.

Jungermanniogr. Etr. in Mem. Mat. Fisica Soc. It. Mod. XVIII, p. 42 (ed. Bonn. p. 19) sect. B, tav. VI, fig. 3-4 (1820 ex typo *Jungermannia calypogea* Raddi, in Atti Acc. Fisiocritici, Siena IX, p. 230-240, tab. III, fig. 4-6 [1808]). — *Kantia* Gr. in Gray Natur. Arrang. Brit. pl. I, p. 706 (1821), nomen emend. S. O. Lindb. Musci Scandinav. p. 4 (1879). — *Cincinnulus* Drmt. Comm. Bot. p. 113 (1822). — *Mnium (fissum)* L. ex p. Sp. Pl. ed. I, vol. II, p. 1114 (1753).

Jungermannia terrestris repens foliis ex rotundate acuminatis bifidis, apertura pene visibili, Mich. Nov. Pl. Gen. p. 8.

— Conf. etiam: Lévier E., Remarques à propos des genres Calypogeia, Kantia-Kantius etc. in Bullet. Soc. Bot. It. p. 92, Firenze 1902 — Meylan C., Recherches sur le *Calypogeia trichomanis* Cda. et les formes affines, in Revue Bryol. 1908, p. 67-74.

Caulis prostratus radicans, radiculas prope foliolorum basin edens, parum ramosus, ramis posticis, raro flagelliformibus. Folia incuba alterna, convexula, subovata, vel subdeltoidea, apice rotundato, aut acutato, saepe bidentato; cellulae foliorum polygonae. Foliola optime evoluta subtriplo, quadruplo foliis minora, biloba, dentata, raro emarginata aut integra. Inflorescentiae cladogenae in ramulis brevissimis, ex axilla foliolorum, exortis. Perigynium carnosulum, sacciforme, cylindraceum, pendulum, superficie radiculis hirsutum; calyptra pro maxima parte cum perigynio concreta. Capsula, setula longa suffulta, cylindracea, usque ad basin spiraliter in valvas quatuor dehiscens, valvae contortae, elateres bispiri, utrinque attenuati, decidui. Perigonia spicata, foliis multo minora, subconduplicato-biloba, basi gibba, lobo antico dente inflexo aucto; antheridia subglobosa, breviter stipitata. — Plantae statura sat robusta, vel parvae.

Oss. Nella flora europea, per l'addietro, al genere *Calypogeia* venivano ascritte soltanto la *C. arguta* e *C. Trichomanis*, comprendente quest'ultima, secondo alcuni epatologi, differenti forme o varietà. Dopochè però,

particolarmente per opera di S. O. Lindberg, allo scopo di meglio circoscrivere le specie di epatiche, ai caratteri morfologici si aggiunsero ancora quello dedotto dalla diversa distribuzione delle infiorescenze dei due sessi, le varietà della surriferita *C. Trichomanis,* sottoposte a revisione critica, si è creduto, in base essenzialmente al detto carattere dell'infiorescenza, di doverle riferire, per la massima parte almeno, a specie autonome, mettendo quasi in seconda linea gli altri caratteri morfologici. Con analoghi criteri ancora di recente, cioè dopo il 1900, vennero create alcune altre specie europee di questo genere, che fino allora, come forme, erano state comprese nell'ambito delle modificazioni della *C. Trichomanis.*

Nelle pagine che seguono oltre della descrizione delle *Colypogeia* note per il nostro paese, il lettore troverà ricordate ancora tutte le altre entità tassonomiche congeneri, proprie della flora d'Europa, con indicazioni relative alle loro affinità e differenze rispetto a quelle nostrali. Devo però in questa occasione constatare, che non è detta ancora l'ultima parola intorno all'autonomia di tutte le specie europee, attualmente come tali descritte, per questo polimorfo genere. Variabilissimi infatti sono i caratteri dell'apparato vegetativo del gamofita, come del resto ciò si verifica spesso ancora rispetto a quelli dell'infiorescenza, ragione per la quale la massima parte delle supposte specie, si trovano insieme collegate da termini di passaggio, ciò che rende la loro distinzione cosa sovente assai ardua. In tali condizioni di cose, in avvenire, forse più opportunamente si potrebbe ammettere nella flora del nostro continente, quali specie, almeno meglio definite, soltanto le seguenti cioè: la *C. arguta, C. Neesiana, C. suecica* e *C. Trichomanis*, riferendo a quest'ultima, quali sottospecie, varietà o forme, fra loro però congiunte da sfumature intermediarie, tutte le restanti entità.

Conspectus synopticus specierum.

1. Foliolae plurimae integrae aut retuso-emarginatae:
   Ψ Caule 10-25 mill. longo, foliis utplurimum ovato-ligulatis, cellulis 35-45 μ in diam. . . . . **C. Neesiana**

Ψ Caule 4-6 mill. longo, foliis rotundato-ovatis, cellulis parum-
per minoribus contextis; foliolis imbricatis **C. Neesiana** v. **minor**
Foliolae semper ad medium aut ultra bifidae vel bilobae, lo-
bis saepe extrorsum unidentatis 2

2. Foliolis in laciniis subulatis divisis, foliis oblongis, apice bi-
dentato, dentibus vulgo divergentibus, cuticula minute
papillato-striatula . . . . . **C. arguta**
Foliolis in lobis subovatis divisis, cuticula foliorum levi . . 3

3. Cellulae ad medium foliorum 35-50 μ. in diametro **C. Trichomanis**
I. Caule haud capillari, foliis imbricatis vel saltem conti-
guis, foliolis caule latioribus:
× Foliis convexulis subrotundo-ovatis, apice rotundato,
raro retuso bidentulo; foliolis caule duplo latioribus, bilo-
bis, lobis subotusis; infl. paroica . . . . var. α **communis**
×× Foliis convexulis subovatis, apice acute-bidentato, raro
integro, acutato; foliolis subduplo, caule latioribus, sub-
bipartitis, lobis extrorsum, saepe unidentatis; infl. au-
toica . . . . . var. β **fissa**
××× Foliis distico-explanatis, subovatis, vel dimidiato-
ovatis, margine inferne magis decurrentibus, apice inte-
gro, obtuso, aut acutato, rarius bidentulo; infl.? var. γ **Sprengelii**
II. Caule subcapillari, foliis parvis plus minus dissitis, dimi-
diato-ovatis, apice saepe bidentato; foliolis laxis minutis,
caule subaequilatis; infl.? . . . . . var. δ **gracilis**
Cellulae ad medium foliorum 25-35 μ. in diam. 4

4. Cellulis ad foliorum medium 30-35 μ. circiter in diam.; foliolis
bilobis, lobis rotundato-obtusis, lateribus integris **C. Mülleriana**
Cellulis ad foliorum medium 25-30 μ. circiter in diam., folio-
lis bilobis, sinu angulari, lobis utplurimum acutis, late-
ribus saepe angulatis vel unidentatis (pl. lignicola) **C. succica**

1. **C. Trichomanis** (L.) Nees (ex Cda.) Hep. Europ. III, p. 8 emend. excl. Mart. Fl. Crypt. Erl. tab. 3, fig. 7 et α 3 β (1838); G. L. N. Syn. Hep., p. 198. — *Cincinnulus* Dmrt. Comm. bot., p. 113 sed per errorem (1822). — *Mnium* L. Sp. Plant. ed I, vol. II, p. 1114, (1753) reform.

Monoica; caule longitudine variabili, interdum usque ad 30-40 mill., prostrato, parum ramoso, postice ad foliolorum insertionem crebre radicante. Foliis incubis, convexulis magis minus dense imbricatis, oblique adnexis, margine inferne varie decurrente, ovato-suborbiculatis, ovatis, vel fere dimidiato-ovatis, integris, apice rotundato, subacuto, aut breviter bidentato; cellulis pellucidis, subleptodermicis, ad fol. medium 35-50 μ. in diam.; cuticula levi. Foliolis optime evolutis, tri-quintuplo foliis minoribus, vulgo utrinque caulem excedentibus, late subovato-rotundatis, bifidis, subbipartitisve, segmentis extrorsum saepe angulatis vel unidentatis. Capsula cylindracea, castanea, setula longissima suffulta; sporis 10-12 μ. in diametro, elateribus bispiris 8-10 μ. crassis. Spicis ♂ ex axilla foliolorum egredientibus; perigoniis minutis concavis, inaequaliter 2-3-dentatis, antheridiis vulgo binis ternisve, breviter stipitatis. Ramis propaguliferis sursum attenuatis, saepe adscendentibus ac foliis foliolisque subaequalibus, sensim extremitatem versus diminutis, praeditis; propagulis catenulatis, globose-ellipticis, 1-2-cellularibus.

— α. **communis** Nees in l. s. c. — *Calypogeia Trichomanis* Cda. in Sturm Fl. Germ. Crypt. II, Abth. Heft. 19-20, p. 38 (1830). — *C. fissa* β, *integrifolia* Raddi *Jungermanniogr.* Etr. in l. s. c. p. 44 (1820). *Icon.* Raddi in l. s. c. tab. VI, fig. 4 (rudis); Cda. in l. s. c. tab. 10: Hook. Brit. Jung. tab. 79; Douin in Revue Bryol. 1904, ic. p. 109 et p. 113.

Exsicc.: Massal. C., Hep. It.-Venet. exsicc. n. 44 (cum formis ad var. *fissam* acc.).

Foliis subrotundo-ovatis, confertis, apice rotundato aut breviter retuso-bidentulo; cellulis ad fol. medium 35-45 μ. in diam.; foliolis subrotundis, vix duplo caule latioribus, ad medium bilobis, sinu vario, lobis saepius obtusis, lateribus interdum sinuato-angulatis; infl. paroica.

— β. **fissa** (L.?) Raddi! Jungermanniogr. Etr. in l. s. c. p. 44 (1820). — *Jungermannia calypogea* Raddi in Atti Acc. Sc. Fisiocritici Siena in l. s. c. — *Kantia calypogea* S. O. Lindb. Musci Scandinav. p. 4. — *Calyp. Trichom.* α ? *repanda* Nees Europ. Leberm. III, p. 9 et G. L. N. Syn. Hep. p. 198. — *Mnium fissum* L.? Sp. Pl. ed. I, vol. II, p. 1114 (1753). — *Jungermannia terrestris repens foliis ex rotundate acuminatis, bifidis apertura pene visibili*, Mich. Nov. Gen. p. 8.

Icon.: Raddi in Atti Acc. Fisiocrit. Siena in l. s. c., tab. III, fig. 4-6 et ejusdem Jungermanniogr. Etr. in l. s. c., tab. VI, fig. 3 (rudis); Micheli in l. s. c., tab. V, fig. 14.

Foliis subovatis, vel dimidiato-ovatis, apice evidentius bidentato, sinu vulgo angusto, raro integris, acutatis; cellulis ad medium fol. 38-50 μ. in diam.; foliolis duplo caule latioribus, magis latis quam longis, ultra medium bifidis vel subbipartitis, segmentis, subtriangularibus, lateribus saepe 1-2 dentatis; infl. autoica.

— γ. **Sprengelii** (Mart.). — *Jungermann.* Mart. Fl. Crypt. Erlang. p. 133 (1817).

Icon.: Mart. in l. s. c. tab. III, p. 6.

Foliis ovalibus vel dimidiato-ovatis, disticho-subexplanatis, apice subrotundato, acutato, interdum bidentulo, margine inferne, magis decurrente; cellulis ad medium fol. circiter 35-48 μ. in diam.; foliolis subovatis caule parum latioribus, bilobis, lobis saepe plus minus acutis, lateribus rotundatis (pl. caule vulgo elongato, foliis dissitiusculis); infl. ?

— δ. **gracilis!** — *Kantia Trichom.* forma Carest. et Massal. in Revue Bryol. 1883, p. 102 in Obs. ad *K. argutam.*

Caule graciliore subfiliformi; foliis parvis magis minus laxis, dimidiato-ovatis, utplurimum bidentatis; cell. ad medium fol. 35-50 μ. in diam.; foliolis distantibus minutis, caule aequilatis, bifidis (pl. steril. habitu fere *C. argutae*).

Hab. Ad terram saepe siliceam, humoso-turfosam, rupes nec non inter muscos et alias hepaticas e regione collina usque ad alpinam, plerumque tamen in nemorosis montanis; ♃: *Piemonte* in variis lo-

cis alpium Penninarum prov. *Novara* (Carestia), et alpium *Lepontine* (Rossi!); *Liguria* (Bert., De Not.); *Lombardia* (Garovaglio); prov. *Bergamo* (Rota), *Como* et *Sondrio* (Anzi); *Veneto:* prov. *Padova* e collibus Euganeis (Massal,!), prov. *Treviso* in sylva *Montello* (Sacc.!) et *Cansiglio* (Spegazz.!), *Vicenza* supra *Asiago* (Massalongo!), *Verona* e mt. *Baldo* « Valle delle Pietre, Acque Negre » (C. Massal.), *Udine* e mt. *Ghiacciaat* supra *Pontebba* (C. Massal.); *Svizzera* prope *Lugano* (Mari); *Tirolo merid.* e mt. *Grande di Pergine* et ex loco « Paganella » (Vent.!); *Toscana,* prov. *Firenze* (Raddi, Micheli), ex alpibus Apuanis et prope *Sarazezza* (Rossetti!), prov. *Pisa* (Barsali!); *Calabria* prope *Reggio* (Macchiati), mt. *Alto* haud procul *Aspromonte* (Martelli, Barsali!). — ♀, ad terram humidam vulgo argillosam prov. *Firenze* (Raddi!), mt. *Argentario* (Somm.!), *Valsesia* (Carest.). — γ, in locis udis, stillicidiosis et inter sphagna, prov. *Novara* supra *Riva-Valsesia*, mt. *Ripa* ex alpibus Apuanis (Rossetti!); prov. *Firenze* prope *Poggio Adorno* (Lev.!). — δ, ad parietes fodinarum ex loco « La Vanna » dicto, prope *Riva Valsesia* prov. *Novara* (Carest.!). — ♃; fruct. vere.

Area distrib.: Europae, Asiae et Americae borealis.

Oss. Intorno al carattere dell'infiorescenza di questa specie, non poca discrepanza esiste presso gli autori; il Douin ritiene che ciò si deve attribuire alla sua variabilità. Il Douin infatti (Revue Bryol., 31 année, 1904) avendo esaminato un abbondante materiale, è venuto, a tale riguardo, alla conclusione che detta infiorescenza si incontra alle volte paroica o sinoica, nonchè autoica, oppure dioica (forse più esattamente pseudo-dioica). Sembra però che nella *C. Trichomanis* var. α *communis,* sia predominantemente almeno paroica, ed invece nella var. β *fissa* autoica. Che se poi veniamo a considerare i caratteri morfologici riferentisi all'apparato vegetativo del gamofita della specie in questione, si deve riconoscere che le molteplici forme da esso offerte, rispecchiano ancora la loro diretta dipendenza dalle mutabili attuali condizioni di ambiente. A motivo di questa plasticità, frustranei riescono i tentativi, in base ai loro caratteri, di

distinguerne, delle varietà nel vero senso della parola, e ciò in conseguenza delle numerose sfumature che gradatamente collegano le molteplici modificazioni in cui si risolve la specie. Questo era necessario di rilevare onde mettere in guardia il lettore, relativamente al valore tassonomico delle supposte varietà, che abbiamo anche noi qui ammesse. Le quali piuttosto non rappresenterebbero che le più salienti modificazioni della specie, concretatesi in diverso grado in taluni saggi, ragion per la quale nulla offrendo di costante, molto difficilmente si riesce di circoscrivere le une di fronte alle altre. A ciò si aggiunga che alle volte si verifica anche il caso di esemplari cioè, nei quali mentre il fusto porta foglie corrispondenti alla v. α, quelle dei suoi rami rispecchiano la forma che predomina invece nella var. β o γ.

Qui noto che sebbene non abbia potuto esaminare esemplari originali della *C. Trichom.* v. *Sprengelii,* tuttavia ritengo, a quest'ultima varietà si devano attribuire i saggi che ad essa ho qui riferiti.

Nei luoghi stillicidiosi e lungo i ruscelli, cresce una forma sterile, piuttosto robusta di *C. Trichom.* v. γ, di color verde cupo, a foglie flaccide, e coi rami del fusto più o meno ascendenti. Questa forma o modificazione, a giudicarne dagli esemplari originali, corrisponde alla *C. adscendens* (Nees) Warnst. var. *rivularis* Warnst! (Vegetationsskizze von Schreiberbahn im Riesengebirge etc. in Abhandl. Bot. Vereins Prov. Brandenb. II « 1907 » p. 170), la quale fu trovata ancora in Corsica « mt. Rotondo » (Martelli, Barsali).

La *C. submersa!* (= *Kantia* Arnell in Revue Bryol. 1902, p. 30 et ic. p. 31) che si conosce soltanto allo stato sterile, è pianta acquatica, e viene caratterizzata dal caule gracile filiforme, molto allungato (4-5 cent.), dalle foglie distico-piane, lasse ed obliquamente ovate, che sono formate da cellule ampie, leptodermiche, dalle fogliole divise in due lobi sub-triangolari ottusi, subdivergenti e separati da un' insenatura semilunare. Ritengo però che questa supposta specie in realtà non sia che una forma anomala e degenerata della var. *Sprengelii* o v. *gracilis* di *C. Trichom.*, forma da attribuirsi all'influenza del mezzo anormale in cui si è sviluppata.

1 bis. **C. Mülleriana** Schiff.! in Müll. Ueber die in Baden im 1902-1903 gesamm. Leberm. Beihefte Bot. Centralbl., Bd. XVII (904) p. 224. — *Kantia* Schiff. in « Lotos » 1900, n. 7, Sonderabdr. p. 23.

Monoica (paroica); caule 10-20 mill. longo; foliis e glauco-viridibus, olivaceis, convexis, late cordiformi-ovatis, apice rotundato, interdum bidentulo aut subacuto; cellulis polygonis ad fol. medium circiter 30-35 μ. in diam., cuticula levi; foliolis vulgo magis latis quam longis, caule subtriplo latioribus, bilobis, sinu obtuso, vel angulari, lobis pro more rotundato-obtusis, lateribus rotundatis, integris, rarius subangulatis.

Hab. Ad terram muscosam humidam; prov. *Vicenza* e mt. *Spitz* supra *Recuaro;* prov. *Udine* e mt. *Ghiucciaat* et *Pozzetto* supra « Pontebba » (C. Massal.); *Toscana* prov. *Firenze,* in valle *del Sestajone* prope *Boscolungo* (Lév.!); prov. *Reggio di Calabria* in sylvis mt. *Alto* prope *Aspromonte* (Martelli, Barsali!). — ♃; Fruct?

Area distrib. — Europae.

Oss. Il Müller (Separatabdr. aus Bot. Centralbl. Beihefte Bd. X « 1901 », p. 5) ha distinto per questa specie? una var. *erecta!* che scosterebbesi dal tipo per i seguenti caratteri: *majore, caule recte crescente, 5-7 cent. longo, foliis flaccidis, latioribus, magisque basi decurrentibus (habitu Chiloscyphi polyanthi* v. *rivularis).*

Paragonata alla *C. Trichomanis* var. α, la *C. Mülleriana* oltrechè per le fogliole più grandi, circa il triplo, più larghe del caule e divise qaasi fino a metà in due lobi ottusi, al lato esterno interi, essenzialmente se ne distingue per le cellule delle foglie più piccole. Devo però osservare che il carattere della grandezza delle cellule, entro certi limiti, è suscettibile di variare, a seconda dello sviluppo delle foglie, loro età, nonchè subordinatamente alle condizioni di umidità della stazione. Per questi motivi, in molti casi, riesce assai difficile di rilevare le differenze fra *C. Mülleriana* e *C. Trichom.* v. α *communis.*

A parte forse le minori dimensioni delle cellule delle foglie, la *C. Mülleriana* var. *erecta,* potrebbe paragonarsi colla *C. adscendens* Warnst. v. ***rivularis*** Warnst.

Relativamente ai caratteri distintivi della *C. Mülleriana* in confronto della *C. suecica,* veggansi le osservazioni aggiunte a quest'ultima specie.

2. **C. Neesiana** (Carest. et Massal.). — *Kantia Trichom.* var. *Neesiana* Carest. et Massal. Ep. Alp. Penn. in Nuovo Giorn. Bot. It. XII, p. 351 (1880). — *Calyp. Trichom.* α 3 β Nees Europ. Leberm. III, p. 9 (1838). — *Mnium Trichomane* L. Sp. Pl. ex p.?

Ic. Carest. et Massal. in l. s. c. tab. XI, fig. 3; Mart. Fl. Crypt. Erl. tab. 3, fig. 7 (sub *Jung. Trichom.*).

Exsicc. Massal. C. Hep. It.-Venet. exsicc. n. 116; Erb. Critt. It. ser. II, n. 912 (sub *Colyp. Trichom.*).

Paroica; caule 10-25 mill. longo, prostrato radicante; foliis pallide-viridibus, subglaucescentibus, ovatis, ligulatis, rarius subrotundis, apice rotundato-obtuso, interdum bidentulo, margine inferiore plus minus decurrente. Cellulis polygonis leptodermicis, ad fol. medium circiter 35-45 μ. in diam., cuticula levi. Foliolis caule duplo-triplo latioribus, suborbiculatis, sed parumper magis latis quam longis, retuso-emarginatis, integris, raro ad quartam vel quintam partem solum subbilobis, lobis rotundatis. Capsula cylindracea, castanea. Spicis ♂ gemmaceis a floribus ♀ terminatis, in axilla foliolorum insertis; perigoniis 5-6-jugis minutis, inaequaliter 2-3-dentatis, cucullatis; antheridis 2-3 (?), stipitatis. Propagulis cutenulatis, ad extremitatem ramorum attenuato-adsurgentium, globoso-ovoideis 1-2-cellularibus.

— f. **minor** — *C. suecica var. repanda* Müll. Beihefte Bot. Centralbl. Bd. XVIII (1904), p. 225?

Exsicc. Massal. C., Hep. It.-Venet. exsicc. n. 117.

Caule 4-6 mill. longo, foliis rotundo-ovatis, et foliolis dense imbricatis, cellulis parum minoribus contextis.

Hab. Ad terram, rupes, ligna emarcida, inter muscos et hepaticas alias, in regione montana et subalpina: prov. *Novara* e mt. *Plaida*, *ai Lanconi* supra *Riva-Valsesia* (Carest.), prope *Campello Monti* in sylva *Valdo* (Lév.!); prov. *Como* et *Sondrio* (Anzi); prov. *Verona* e

mt. Baldo « Valle delle Pietre e Buse »; prov. *Belluno* prope *Borca* (Massal.); prov. *Udine* in nemorosis mt. *Slenzer* supra *Pontebba* (!); *Tirolo merid.* prope *Fiemme* in valle « Cadino » (Vent.!). — f. *minor*: mt. *Plaida* (Carest.!), mt. *Baldo* (!); prov. *Trento* ex loco « Paganella » (Vent.!) — 2|.; Fruct. vere? (Julio in Fennia).

Area distrib.: Europae.

Oss. Questa specie venne dapprima ritenuta dal Nees quale semplice forma della *C. Trichom.*, ed io più tardi credetti opportuno di indicarla sotto il nome di var. *Neesiana*. Ora però la considero come specie autonoma e ciò in conseguenza delle mie pazienti ricerche intorno a tutte le forme europee congeneri. La *C. Neesiana* è caratterizzata da fogliole suborbiculari le quali sono affatto intere, retuso-smarginate o subtroncate all' apice, qua e là se ne incontrano però frammiste delle altre le quali sono divise in due lobi o denti, separati da un' insenatura che arriva appena alla quarta o quinta parte della lunghezza delle rispettive fogliole. Per contrario in *C. Trichomanis* e sue varietà, come pure in *C. Mülleriana, C. suecica, C. sphagnicola, C. adscendens* e *C. submersa,* le dette fogliole presentansi sempre divise, almeno fino alla loro metà circa, in due lobi (spesso sono subbipartite). In tutte queste ultime specie però non incontrarsi che eccezionalmente e rarissimamente fogliole retuse od intere, come invece quasi sempre succede nella *C. Neesiana.*

È probabile che Linneo nelle Sp. Pl., sotto il nome di *Maium Trichomane* abbia collettivamente descritto ancora forme corrispondenti in parte a *C. Neesiana,* come non può escludersi, data la brevità delle diagnosi, che nella stessa opera il *Maium fissum* sia pure in parte da riferirsi a *C. arguta.* In relazione a questi miei dubbi rilevo intanto che gli esemplari da me posseduti o studiati degli erbari di S. O. Lindb. ed Arnell, determinati per *C. (Kantia) Trichom.,* devono, in massima parte, invece ascriversi alla *C. Neesiana.* Devo anche notare che non di rado in uno stesso cespuglio incontransi frammiste la *C. Trichom.* var. *fissa* e la *C. arguta.*

3. **C. suecica** (Arnell et Pers.)! Müll. B. Ueber die in Baden in 1902, u. 903 gesamm. Leberm. Beihefte Bot. Centralbl. XVII (1904), p. 224. — *Kantia* Arnell et Pers. in Revue Bryol. 1902, p. 29.

Icon. Arnell et Pers. in l. s. c. p. 29.

Exsicc. Massal. C., Hep. It.-Venet. exsicc. n. 98 (saltem p. m. p., planta lignicola).

Dioica, minuta caespitosa; caule 5-10 mill. longo; foliis e pallide-viridibus, rufescenti-subluteolis, aut olivaceis, imbricatis, subovatis, convexulis, apice rotundato vel retuso-bidentulo; cellulis polygonis ad fol. medium circiter 25-30 μ. in diam., parietibus ad angulos parum incrassatis, interstitiis trigonis minutis. Foliolis magis latis quam longis, duplo-triplo caule latioribus, ad medium bilobis, sinu saepe triangularis, lobis vulgo plus minus acutis, lateribus haud raro angulatis aut unidentatis; caetera non vidi.

Hab. ad ligna emarcida e mt. *Slenzer* supra *Pontebba*, prov. di *Udine* (C. Massal.), nec non in sylva *Cansiglio*, prov. *Treviso* (Spegazz.), inter hepaticas alias et muscos. — ♀; Fruct. ?

Area distrib.: Scandinaviae, Germaniae.

Oss. I. Premetto ch'io considero la *C. Mülleriana* una modificazione o tutto al più forse una sottospecie della *C. Trichomanis*, e che non prendo in considerazione il carattere dell' infiorescenza dioica, assegnato alla *C. suecica*, poichè al suo valore, credo non si deva attribuire troppa importanza. Ciò premesso di fronte alla *C. Mülleriana* distinguerebbesi la *C. suecica* per le sue dimensioni, un poco minori, per le foglie verso la loro metà, formate da cellule più piccole circa 25-30 μ. di diametro (in *C. Mülleriana* sono 30-35 μ.), colle loro pareti un poco ispessite agli angoli, dove scorgonsi dei minuti intercalari trigoni, per le fogliole che sebbene il doppio o triplo più larghe del fusto come in *C. Mülleriana*, sono però divise fino a poco più della loro metà, da un seno angolare, in due lobi subtriangolari, spesso acuti, i quali al lato esterno sono sovente forniti di un dente, più o meno sviluppato (in *C. Mülleriana* invece le fogliole sono divise appena fino a metà, in due lobi ottusi, sforniti al lato

esterno di un dente). Dalla *C. Trichomanis* e sue varietà per caratteri più salienti differisce la *C. suecica;* quest'ultima infatti è pianta molto più piccola, ha foglie di cui le cellule mediane misurano 20-30 μ. in diam., colle pareti agli angoli formanti dei minuti intercalari trigoni (in *C. Trichomanis* e sue varietà le cellule sono 35-45 μ. in diam., e mancano gli intercalari), possiede fogliole di forma relativamente costante, il doppio o triplo più larghe del caule, e fino a metà bilobe, a lobi per lo più acuti. Secondo il Meylan (Revue Bryol. 1908) inoltre la capsula di *C. suecica* è più corta, le sue valve sono all'apice fornite di un orlo jalino di 10-15 μ. (in *C. Trichomanis* invece di 20-30 μ.), a ciò si aggiunga che le linee brune longitudinali, formate dalle pareti delle loro cellule costitutive, sono separate da intervalli di 10-18 μ. (mentre in *C. Trichomanis* di 15-25 μ.).

Oss. II. *C. sphagnicola* (Arn. et Pers.)! Müller K. Neues über badische Leberm. aus den 1905-906 Beihefte Bot. Centralbl. Bd. XXII (1907), Abth. II, p. 249. — *Kantia* Arn. et Pers. in Revue Bryol. 1902 p. 26 et ic. p. 27. — *Calypogeia paludosa* Warnst. Krypt. Fl. Mark Brandenb. Band. II, p. 1117.

Questa specie che vive fra gli sfagni, non ancora segnalata nel nostro paese, la ritengo assai critica, e forse riferibile ad una semplice modificazione stazionale del ciclo della polimorfa *C. Trichomanis,* della sua varietà *α communis* specialmente. Ha infiorescenza autoica, le fogliole di poco più larghe del fusto, molto variabili, essendo divise fino a metà o poco più in due lobi ora acuti ed ora ottusi, separati da un seno pure variabile di forma. Per le sue dimensioni ricorda la *C. suecica,* alla quale rassomiglia anche per le foglie costituite di cellule pressochè di eguale grandezza. Degli intercalari trigoni minuti osservansi agli angoli delle pareti delle cellule, da cui risultano costituite le foglie degli esemplari archetipici di *C. sphagnicola.* Però a quest' ultimo carattere non si può dare che un' importanza molto relativa, inquantochè è desso troppo subordinato all'età, e sviluppo delle foglie, come pure alle condizioni

di umidità dell'ambiente. Per questo motivo anch'io sono del parere del Müller, che cioè della *C. sphagnicola* si deva considerare come sinonimo la *C. paludosa* Warnst. (in l. s. c.), poichè l'entità descritta sotto questo ultimo nome, ne differirebbe soltanto per la mancanza di intercalari frapposti alle cellule delle foglie. D'altra parte la *C. sphagnicola* potrebbe paragonarsi ancora alla *C. Müller iana*, questa però è pianta più robusta, ha foglie colle cellule di dimensioni un poco maggiori, le fogliole più grandi e larghe, ma meno profondamente divise in due lobi rotondato-ottusi.

4. **C. arguta** Mont. et Nees in Nees Europ. Leberm. III, p. 24 (1838); G. L. N. Syn. Hep. p. 199. — *Cincinnulus* Dmrt. Hep. Europ., p. 117. — *Kantia* S. O. Lindb. Hep. Hib. in Acta Soc. Sc. Fenn. X, p. 507.

Icon. Engl. Bot. tab. 1875 ex p. folium et ramulus furcatus ad sinixtr. latus; Cooke Handb. Brit. Hep. Plate 2, fig. 30.

Exsicc.: Gott. et Rabenh. Hep. Europ. exsicc. n. 167; Husnot Hep. Gall. exsicc. n. 82; Carringt. et Pearson Brit. Hep. exsicc. n. 188, 189.

Dioica; caule gracili prostrato, postice plus minus flagellifero, 8-25 mill. longo, ad foliolorum insertionem radicante; foliis alternis vix contiguis, disticho-subexplanatis, valde oblique adnexis, ovato-oblongis, integris, apice bidentato, sinu rotundato, dentibus acutis, vulgo divergentibus, margine antico magis arcuato, postico inferne decurrente; *cellulis* amplis polygono-subparalellogrammicis, leptodermicis, pellucidis ad fol. medium 40-58 μ. in diam.; cuticula dense, minutissime papillato-striatula. Foliolis parvis, diametro caulis subaequilatis, ultra medium bifidis, sinu obtuso, segmentis divergentibus, subspiniformibus, extrorsum valide unidentatis. Capsula cylindracea. Spicis ♂ ovato-oblongis, perigoniis minutis, cucullato-concavis, inflexo 2-3-dentatis; antheridiis solitariis, breviter stipitatis. Ramis propaguliferis extremitatem versus vulgo adscendenti-attenuatis et decrescenti-foliatis, apice subdenudatis; propagulis flavo-viridibus, glomeratis, subrotundo-ovoideis, 1-2-cellularibus.

Hab. Ad terram limosam, saepe siliceam, inter muscos et hepaticas alias,

haud raro formis *Calypogejae Trichomanis* commixta: prov. *Novara:* ex locis *Arto, Vergano, Riviera d'Orta* (Carestia!); *Lombardia:* in pinetis prope *Milano* (Micheletti!), prope *Bollate* (Artaria!); *Toscana:* ex alpibus Apuanis, mt. *Pisano* (c. fructo), *Massa Ducale, Pozzuolo, S. Romano, Seravezza, Asciano* (Rossetti, Barsali, Arcangeli!); *Svizzera* prope *Lugano, Groresano* (Mari!); *Sicilia: Medonie* (Cavara!), *Messina* prope *Antennamare* (Zodda!). — Fr. vere; ♃. *Area distrib.* Europae, ex insula *Madera.*

INDICE

delle specie descritte o menzionate in questo articolo

Calypogeia adscendens Warnst., oss. ad . . . . . N.° 1
» — rivularis Warnst, oss. » . . . . . » 1
» arguta M. et N. . . . . » 4
» Mülleriana Schiffn . . . . . » 1 bis
» — erecta Müll., oss. . . . » . . . . . » 1 bis
» Neesiana Massal. . . . . » 2
» — minor Massal. . . . . » 2
» paludosa Warnst., oss. II » . . . . . » 3
» sphagnicola Müller, oss. II » . . . . . » 3
» submersa (Ar. et P.), oss. » . . . . . » 1
» suecica Müller . . . . . » 3
» — repanda Müller, oss. . » . . . . . » 2
» Trichomanis Nees . . . . . » 1
» — communis . . . . . » 1
» — fissa . . . . . » 1
» — gracilis . . . . . » 1
» — Sprengelii . . . . . » 1

GINO DE' ROSSI

Risposta al Dott. RENATO PEROTTI.

Il signor Dott. Renato Perotti ha pubblicato nella *Malpighia* del Giugno 1907 una nota, nella quale con grande sfoggio di caratteri corsivi e maiuscoletti critica il mio lavoro « Sui microrganismi produttori dei tubercoli delle leguminose » comparso negli *Annali di Igiene* del 1906 e nel *Centralblatt für Bakteriologie* (II Abt.) Bd. XVIII.

L'A. mi faceva pervenire una copia del suo scritto solamente nel Maggio 1908: di qui il ritardo di questa mia breve risposta, nella quale passo sopra alla forma scorretta o volutamente ambigua di certe espressioni, nonchè al tono comicamente cattedratico che qua e là assume la prosa del Perotti. Io rispondo solo coll'enunciazione dei seguenti dati di fatto:

Non è vero che io, nel mio lavoro, voglia dare come una novità l'osservazione del processo di vacuolizzazione dei batteroidi: basti a ciò la citazione delle seguenti parole, a pag. 507 (303 dell'edizione tedesca): « La presenza di questi batteroidi vacuolizzati non è, *come lo hanno interpretato molti altri che pure lo hanno osservato*, un fatto accidentale », ecc.

Sostiene poi il Perotti che io pretenda essere stato il primo e il solo a coltivare il microrganismo dei tubercoli: e per dare un'apparenza di realtà a quanto asserisce, egli deve ricorrere al vieto artificio di riportare incompletamente le mie parole. Ma basta leggere nella loro integrità i due passi della mia memoria a pag. 503 (300) e 526 (483), travisati dalla incompleta citazione, per fare giustizia della gratuita affermazione del Perotti. Da essi risulta chiaro, e chiarissimo appare ad ogni persona di buona fede che abbia letto senza partito preso il mio lavoro, che io intendo solo affermare di essere stato il primo a seguire coll'osservazione microscopica, riconoscere in tutte le sue fasi e stabilire in modo netto il processo evolutivo, per il quale si passa dalla forma ba-

cillare inizialmente esistente nei tubercoli, a quella di batteroide integro e vacuolizzato, e alla trasformazione di questa sui mezzi culturali, in modo da potere sicuramente e definitivamente eliminare le enormi incertezze e contraddizioni dei fatti in proposito asseriti dai vari autori. E che in realtà, tali incertezze e contraddizioni esistessero, e che la diagnosi batteriologica del microrganismo specifico dei tubercoli fosse fino adesso tutt'altro che sicura e basata su dati positivi e credibili, bastava e basta a dimostrarlo quanto io riferivo a pag. 497 (293) del mio lavoro: che cioè nelle stesse memorie del Moore che rappresentavano l'ultima autorevole parola sull'argomento non si faceva che ripetere le affermazioni del Beijerinck con alcune varianti affatto inattendibili, parlandosi, ad esempio, di tre successive trasformazioni del microrganismo, della sua facile coltivabilità su quasi tutti i terreni di cultura, ecc. E non insisto sui caratteri più o meno fantastici attribuiti al microrganismo in questione da Prazmowski, da Gonnermann, da Smith e dallo stesso Mazé, le cui asserzioni — che sembrano stare tanto a cuore al Perotti, — nella mie memoria io ho più che legittimamente commentate con un (?)!

Dunque nessuna ingenuità, assolutamente; nessuna mala fede, assolutamente, da parte mia: ma la certezza di aver portato un po' di ordine e di luce in un argomento che, piaccia o non piaccia al signor Perotti, anche dopo un quarto di secolo di lavoro si manteneva ancora molto disordinato ed oscuro.

A dimostrare la giustezza di questa mia convinzione, nulla di meglio per me che le altre affermazioni del signor Perotti, riguardanti fatti che risulterebbero da ricerche di altri AA. e segnatamente del Mazé, e che egli dice di aver ripetute. Infatti, anticipando di poco la pubblicazione di alcune delle conclusioni di un mio lavoro in corso di stampa, io posso affermare:

1°. Non è vero che il mezzo nutritivo preferibile per l'isolamento del microrganismo dei tubercoli sia l'agar di fagiuoli: anzi, se questo terreno è preparato secondo la formula indicata dal Mazé (Ann. Pasteur 1897) il risultato della cultura è negativo o quasi negativo. La gela-

tina glucosata all'estratto di fava è invece un terreno molto adatto, pur essendo anche su di esso assai lento lo sviluppo della cultura.

2°. Non è vero che la formazione dei batteroidi nelle culture sia dovuta all'azione della temperatura e dell'acidità del mezzo nutritivo.

3°. Il microrganismo specifico dei tubercoli, coltivato su gelatina all'estratto di fava o su agar all'estratto di fagiuolo (preparato modificando opportunamente la formula del Mazé in modo da renderlo adatto allo sviluppo del microrganismo stesso) *non dà luogo a fissazione dell'azoto atmosferico.*

4°. Circa l'efficacia delle culture del Moore, rimando il signor Perotti alla più recente letteratura, non senza consigliargli di andar cauto prima di trasferire i suoi entusiasmi dai preparati del Moore a quelli più recenti del Bootlemy!

Dei fatti nuovi qui accennati si darà ampia documentazione nella mia memoria di prossima pubblicazione: noto intanto che se veramente il signor Perotti ha ripetuto le ricerche dei precedenti Autori, egli pure è caduto evidentemente nell'errore di aver lavorato con culture di microrganismi inquinanti, invece che con quella del microrganismo specifico: e questo non mi meraviglia di certo!

* * *

Di tutta la memoria del signor Perotti, essendo evidente la assoluta insussistenza di tutte quante le sue asserzioni, non rimarrebbe in piedi che un inciso dell'ultimo periodo, quello in cui mi rimprovera « alcuni errori di tecnica, che, dopo il già detto, sarebbe ingeneroso addebitare » (sic). A questo semplice accenno, dato e non concesso che il signor Perotti avesse competenza e autorità sufficienti per addebitarmi errori di tecnica batteriologica, non mi sarebbe possibile rispondere. A meno che non si tratti di quelli stessi errori di cui mi incolpava il suo collega Rodella in una memoria pubblicata sui primi del 1907; memoria che il suo autore (comportandosi in ciò differentemente dal Perotti) mi inviava appena pubblicata, ma alla quale non credetti conveniente nè dignitoso per me di rispondere.

Il Rodella mi rimproverava di aver seguito coll'esame microscopico diretto, a forte ingrandimento, lo sviluppo delle colonie del microrganismo da me studiato, sulla superficie delle piastre, dandone anche le relative immagini microfotografiche!! Sono questi forse gli errori di tecnica che anche il signor Perotti mi attribuisce? In tal caso, che altro potrei fare, se non ripetere il detto del poeta: *Risum teneatis!?*

Prof. GINO DE' ROSSI.

Perugia, dal Laboratorio di batteriologia
dell'Istituto Superiore Agrario, Giugno 1908.

Dott. ENRICO MUSSA

Deviazioni di Struttura fiorale in Gagea Liottardi

In un esemplare di *Gagea Liottardi* Roem. et Schultes, da me raccolto al Cenisio fra lo stradone nazionale ed il lago, ho riscontrato una notevole deviazione nella struttura del fiore.

L'esemplare in questione presentava tre fiori, di cui uno completamente libero e normale, e gli altri due quasi affatto fusi insieme e portati da un unico peduncolo lanosetto.

Gli elementi perigoniali di questo sistema fiorale di fusione erano 12, corrispondenti adunque, in totale, al numero normale caratteristico delle Liliacee in genere, cioè 2 (3×3) P; però di questi 12 elementi 8 formavano un involucro esterno di due verticilli, gli altri 4 invece costituivano un ciclo interno asimmetrico, non distinguibile in più verticilli, inserto superiormente *da una parte* a mo' di cerchio, privando per tal guisa il complesso fiorale d'uno dei suoi assi di simmetria.

Alla forma tipica già accennata, tenuto il debito conto delle inserzioni, si dovrebbe per tanto sostituire la seguente:

$$[(3 + 1) + (3 + 1)]\,p + [(3 + 3) - 2]\,p.$$

Riguardo all'androceo gli stami erano ridotti a soli 10 senza traccia alcuna dei due mancanti, raccolti tutti nella concavità grande perigoniale ed attornianti 2 ovarii liberi perfettamente, sviluppati normalmente ed avvicinati tra di loro, convergendo colle loro basi all'apice del peduncolo.

Normalmente conformato in tutto il resto l'esemplare osservato.

RASSEGNE

A. ENGLER — *Das Pflanzenreich* (Regni vegetabilis Conspectus); fasc. 33, *Liliaceae — Asphodeloideae — Aloineae*, di A. BERGER; Lipsia, 1908.

Questa grande pubblicazione, che segue il suo corso normale, si è ora arricchita d'un volume, di cui sarà superfluo fare un elogio minuto; come tutte le parti dell'opera è eseguito secondo un disegno prestabilito, chiaro e pratico; è riccamente corredato e fu affidato alle mani più esperte. Oltre 357 pagine di testo, vi sono 141 figure nitidissime, quasi tutte originali ed eseguite dall' autore. Sono descritti 9 generi e 275 specie. Sia per le regioni in parte poco note o solo recentemente esplorate di cui provengono, sia perchè la conservazione di elementi sufficienti, specialmente delle aloinee succulenti, non è cosa affatto semplice, si trattò più volte di rilevare nomi indebitamente trasferiti da una specie da tempo descritta ad un'altra, oppure di nominare specie distintissime trovantisi in coltura, ma di provenienza malsicura. In genere, le Aloinee, più ancora di molti altri gruppi naturali, si studiano bene soltanto usando materiale fresco, e quindi se possibile sulle piante viventi. Difficilmente uno avrebbe meglio potuto accingersi all'arduo lavoro che il sig. Berger, direttore del rinomato giardino del compianto comm. Hanbury alla Mortola, ove crescono all' aria aperta in ottimi esemplari moltissime tra le specie qui descritte.

Inutile dire che l' Autore visitò anche le altre collezioni e consultò gli erbari che potevano aiutarlo nell'impresa. Certo si scopriranno ancora altre Aloinee. Ma ora già abbiamo un lavoro fondamentale su questo gruppo ben delimitato di piante per lo più vistosissime, oltremodo caratteristiche per la flora che si potrebbe chiamare *paleafricana*.

F. MADER.

CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica una volta al mese, in fascicoli di 3 fogli di stampa almeno, corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L'abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1° fascicolo dell'annata.

L'intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli Autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso il Prof. O. PENZIG in Geneva e presso le principali Librerie Italiane e dell'Estero.

Ai Librai è accordato lo sconto del 20 %.

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere indirizzate al Prof. O. PENZIG in Genova.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche.

Per annunzj e inserzioni rivolgersi al Redattore Prof. O. Penzig, R. Università, Genova.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1 pagina . . .	L. 30	1/2 pagina . . .	L. 20
3/4 di pagina.	» 25	1/4 di pagina.	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

SOMMARIO.

Lavori originali.

L. Nicotra e G. Campagna: Addenda ad Flora Siculam nonnulla . . . . . Pag. 3

A. Vaccari: Aggiunte alla Flora dell'Arcipelago della Maddalena (Sardegna) . . . . . » 15

A. Villani: Contributo allo studio della Flora Campobassana (Nota quarta) . . . . . » 25

P. Principi: Contributo alla Flora fossile del Sinigagliese (con figure nel testo) . . . . . » 35

A. Trotter: Ulteriori osservazioni e ricerche sulla Flora Irpina » 64

C. Massalongo: Le specie italiane del genere *Calypogeia* Raddi » 79

G. de' Rossi: Risposta al Dott. Renato Perotti. . . . . » 95

E. Mussa: Deviazioni di struttura fiorale in *Gagea Liottardi*. » 99

Rassegne.

A. Engler: *Das Pflanzenreich* (Regni vegetabilis Conspectus: fasc. 33, *Liliaceae — Asphodeloideae — Aloineae*, di A. Berger: Lipsia, 1908. . . . . » 100

MALPIGHIA

RASSEGNA MENSUALE DI BOTANICA

REDATTA DA

O. PENZIG

Prof. all' Università di Genova

ANNO XXII — FASC. III-IV

MARCELLO MALPIGHI

1627-1694.

GENOVA

TIPOGRAFIA DI ANGELO CIMINAGO

1908.

Dott. ANTONIO VACCARI

Medico nella R. Marina

Osservazioni ecologiche sulla Flora dell'Arcipelago di Maddalena (Sardegna).

L'Arcipelago di Maddalena comprende un gruppo di isolette poste all'imboccatura orientale dello Stretto di Bonifacio e addossate alla costa settentrionale della Sardegna, colla quale alcune di esse formano un vero canale. Esso costituisce la parte meridionale delle isole intermedie fra la Sardegna e la Corsica che sono da considerarsi come le vestigia dell'istmo che molto probabilmente, prima del periodo terziario, univa la Corsica alla Sardegna. Infatti l'isola S. Stefano, la più vicina alla costa sarda, l'isola Maddalena, gli isolotti Barettini, S. Maria, Razzoli, Lavezzi, Cavallo ecc. (queste due ultime dipendenti dalla Corsica e quindi di dominio francese), formano una specie di siepe che chiude l'imboccatura orientale dello stretto di Bonifacio, e dimostrano di essere come **gli anelli separati di una catena.**

Le isole che formano l'Arcipelago di Maddalena sono in numero di 7: Maddalena, Caprera, S. Stefano, Spargi, Razzoli, S. Maria, Budelli, cui si aggiungono parecchi isolotti, o meglio scogli battuti dal mare, quasi di continuo mosso in questi paraggi per il vento impetuoso di ponente: Spargiotto, La Presa, Corcelli, Barettini, Monaci, Pecora, Porco, Bisce.

Lo Stretto di Bonifacio nel suo punto più ristretto, fra Punta Sprono (Corsica) e Punta Falcone (Sardegna), misura circa 9 miglia marine. Procedendo da questo punto verso E., la sua larghezza va aumentando, svasandosi man mano le due sponde a guisa di imbuto, fino che a Capo Ferro la Costa sarda volge bruscamente a Sud. Le più orientali delle isole dell'Arcipelago di Maddalena (Caprera, Monaci e Bisce) non oltrepassano, verso Est, la linea di Capo Ferro (9° 32' long. E. G.). Le più occidentali, Spargiotti e Budelli, non vanno oltre una linea che attraversi lo Stretto, a livello della foce del fiume Liscia (Sardegna) e della secca Perduto (Corsica) 9° 19' long. E. G.. Infine le più settentrionali

Razzoli, S. Maria, La Presa, arrivano a metà dello Stretto di Bonifacio (41°. 19' circa L. N.) mentre il limite meridionale (sotto l'isola Biscie) arriva a 41° 9' 40" circa L. N.

Le isole dell'Arcipelago di Maddalena sono divise fra loro da bracci di mare non molto larghi (al massimo due miglia) e che sono mentovati da Plinio sotto il nome di « Fossae ». I canali maggiori sono fra Caprera, S. Stefano e la Costa Sarda, fra Maddalena e Spargi, fra Spargi e Budelli, fra Maddalena e S. Maria. Passi minori sono quelli fra Maddalena e S. Stefano, fra S. Maria, Razzoli e Budelli. Si può dire anzi che le isole sono ben distinte in due gruppi: 1.° Maddalena, Caprera, S. Stefano; 2.° Budelli, Razzoli, S. Maria, rimanendo isolata Spargi. Degli isolotti alcuni sono uniti al primo gruppo: Porco, Pecora, Monaci, rimanendo piuttosto isolata e molto vicina a Capo Ferro, le Bisce. Altri sono intermedii ai due gruppi: Barettini, Corcelli; uno (La Presa) va aggregato al secondo gruppo giacchè può considerarsi come un'appendice di S. Maria, potendovisi passare a piedi asciutti a bassa marea; uno (Spargiotto) è dipendenza di Spargi. Le isolette Chiesa e Giardinelli, Abbatogia, ecc., sono considerate come facenti parte dell'isola Maddalena, colla quale del resto hanno stabile comunicazione.

La maggiore delle isole è l'isola Maddalena (41° 13' 21" lat. N. 9° 24' long. E. G., a Guardia Vecchia, Semaforo) che dà il nome all'Arcipelago. Essa misura circa 25 miglia di circonferenza ed è sede di paese e municipio omonimo che conta attualmente circa 10,000 anime. La Maddalena era nota nell'antichità sotto il nome di Insula Ilva (Spanu, La Marmora) ma pare non fosse abitata ai tempi romani. Furono però trovate nel Passo della Moneta, fra Caprera e Maddalena, nella località detta Arcacciù, delle anfore vinarie foggiate a punta, di cui una è visibile ancora attualmente presso il Comando Militare Marittimo, e, a quanto afferma lo Spanu, anche delle monete romane. Ciò fa pensare al citato Autore che queste isole fossero abitate anche ai tempi romani. Si comprende però che questa ipotesi non è abbastanza fondata, potendo tali resti provenire da navi naufragate, o che si trovassero di passaggio in quella località di transito per il traffico dei porti romani più vicini: Olbia (Terranova) e Tibula (S. Teresa Gallura). Del resto nessun altro

documento è stato trovato ad avvalorare tale ipotesi. Non si hanno nemmeno tracce del passaggio dei Saraceni quando, dopo Carlo Magno, **invasero Sicilia, Sardegna e Corsica.**

L'isola era però certamente abitata nel 1283, quando vi si rifugiarono i Pisani battuti dai Genovesi. I Pisani eressero una torre sulla sommità dell'isola (Guardia Vecchia) e si stabilirono in Cala Chiesa ove esistono ancora i ruderi di una chiesa ed una fonte che il La Marmora (Vedi La Marmora *Itinerario dell' isola di Sardegna* con note di G. Spanu, Cagliari 1868, pag. 700), considera come avanzi di quell'epoca (1).

La popolazione primitiva dell' isola sembra venisse dalla Corsica e fosse dedita alla pastorizia. Essa si stabilì sulla parte più elevata dell'isola, nella località ove attualmente trovasi una piccola Cappella detta **della Trinità.**

L' Arcipelago di Maddalena, affatto trascurato, non fu però considerato parte del reame di Sardegna fino al 1767, epoca in cui il vice-re di Sardegna, Des Hayes, mandò una flotta sarda a prenderne possesso in nome del re. Queste isole erano allora appena abitate da qualche famiglia di pastori, originari di Corsica, i quali, dotati di costumi dolci, passarono senza difficoltà sotto il nuovo governo alla vita sociale (La-Marmora l. c. pag. 701). Anzi, prosperando la colonia e dedicandosi al commercio marittimo, il paese venne a svilupparsi sulla spiaggia Sud dell'isola .ove ancora trovasi. Non è ben certo se le incursioni dei corsari barbareschi toccassero anche l'Arcipelago di Maddalena: tuttavia il La Marmora afferma che nel secolo XVIII gli abitanti di Maddalena costrussero un forte per difendersi dagli attacchi barbareschi, e sono pure significativi molti dei nomi dati alle punte o cale principali delle diverse isole, così: Guardia del Turco, Turco morto, Punta Banditi, **Punta Galera, ecc.**

Nel 1793 la Repubblica Francese, che aveva dichiarato guerra al Piemonte, volendo impossessarsi della Sardegna, spedì contro Cagliari la

---

(1) Per maggiori particolari sulla storia dell'Arcipelago di Maddalena si può consultare l'interessante pubblicazione del capitano di vascello cav. Garelli: « *L' isola Maddalena - Appunti Storici* » edita in Venezia 1907 a **cura del Municipio di Maddalena.**

flotta comandata dall' ammiraglio Truguet, combinando in pari tempo contro la parte settentrionale dell'isola, un attacco diretto dal generale Colonna-Cesari, comandante in secondo delle guardie nazionali di Corsica. Sottordini a questi si trovava anche Napoleone Bonaparte, capitano di artiglieria, comandante un corpo di volontari Corsi.

I francesi sbarcarono all' isola S. Stefano (22 febbraio 1793) e vi si fortificarono, mentre già la Maddalena erasi posta in stato di difesa e le milizie della Gallura erano accorse in aiuto alla truppa della guarnigione. Cominciò il bombardamento del paese, diretto in persona dal Bonaparte, con danno abbastanza rilevante, ma i difensori persistettero ostinati; ed essendo riusciti a piantare una batteria al Parau e a danneggiare il naviglio dei francesi, questi il 25 febbraio abbandonarono l' isola di S. Stefano e tornarono in Corsica. Si dice che il Bonaparte, certo della vittoria, facesse osservazioni al generale Cesari che ordinava la ritirata, ma, per quanto a malincuore, il futuro vincitore di Austerlitz dovette inchinarsi alla disciplina militare.

Nel primi anni del secolo XIX, al tempo del blocco continentale, la Maddalena prese notevole sviluppo per il soggiorno quasi costante che vi faceva la squadra Inglese comandata da Nelson, il quale teneva i suoi ancoraggi preferiti nella rada d' Agincourt fra il Parau e Punta Sardegna e nel Golfo di Arsachena. Si dice che l'Ammiraglio Nelson avesse fatto voto di non scendere da bordo se prima non avesse sconfitto i nemici (i francesi); e il suo soggiorno sulle coste di Sardegna era inteso, non solo a spiare il passaggio delle navi francesi, quanto ad istruire ed allenare i suoi equipaggi che dovevano poi portarlo alla vittoria di Trafalgar. Come ricordo del soggiorno di Nelson si conservano nella chiesa parrocchiale alcuni candelieri d'argente e un Cristo, dono dell' Ammiraglio, con lettera autografa, nella quale dice di offrirlo « in segno di stima verso gli abitanti di Maddalena e in memoria del trattamento ospitale da loro ricevuto ».

La popolazione di Maddalena da quell' epoca andò sempre più dedicandosi alla vita di mare e forni alla flotta sarda ottimi marinai. La vita nell'isola si concentrava quasi esclusivamente nel paese. Ogni famiglia però possedeva il suo pezzo di terreno, la sua « vigna » e lo

coltivava in modo primitivo. Buona parte dell' isola rimaneva tuttavia incolta, o esclusivamente addetta al pascolo. Nel 1885, iniziatisi i lavari per la fortificazione di Caprera e Maddalena, si ebbe naturalmente un aumento della popolazione; vennero espropriati i terreni e molti di questi, prima addetti a coltivazione, vennero assoggettati a servitù militare. L'accrescimento della popolazione negli anni seguenti ebbe per conseguenza l'aumento dell'abitato e anche un certo risveglio della coltura agricola degli orti, vigne e piccole proprietà, mentre in pari tempo si notavano gli effetti dannosi della vicinanza dell' uomo sul dumeto e sulla macchia che coprivano la maggior parte dell' isola.

Attualmente si può dire che la metà Sud di questa, solcata da vie militari, è abbastanza abitata e coltivata; la metà nord rimane allo stato naturale o quasi.

L'isola Caprera (Insula Phintonis, degli antichi) ha una circonferenza di circa 22 miglia (lat. N. 41° 12' 48". Long. E. G. 9° 18' 30" al Tejalone). Anche per questa non è certo se fosse o no abitata ai tempi romani. Dapprima colonia di pastori Corsi, divenne poi, pian piano, proprietà di abitanti di Maddalena, che se ne servivano per tenervi bestiame.

Verso la metà del secolo XIX vi si stabilì un inglese (Riccardo Colens) chè vi morì; e più tardi Giuseppe Garibaldi, il quale ne acquistò buona parte, vi si fabbricò una casa e cercò di adibire alla coltivazione la parte migliore (tratto compreso tra la punta Moneta e Cala Garibaldi). Ancora sono visibili le traccie di questa coltivazione alla quale si dedicò con tanto amore l'Eroe leggendario. Gli olivi, i pini, i fichi, i mandorli, gli aranci che ancora ornano la vallata che si stende dalla modesta sua casa fino all'insenatura ove egli ormeggiava le sue imbarcazioni (Cala Garibaldi) furono da lui piantati; e ancora si notano le cisterne, i pozzi e le condutture di acqua colle quali egli aveva tentato di fornire ai suoi orti il contingente di acqua necessario. Alla morte del buono e prode Generale tutto cadde in abbandono e per parecchi anni quel suolo, che egli aveva dissodato colle sue mani, non vide più ombra di coltura. Al 1885 essendo, come si è detto, Caprera compresa nei lavori di fortificazione, una diga portante una strada carrozzabile congiunse quest'isola a Maddalena. Caprera ebbe così strade che la per-

corsero per lungo e per largo. Nella pianura di Stagnali si stabilì una compagnia di disciplina, per cui nell'isola crebbero assai e popolazione e traffico.

Negli ultimi anni poi la coltivazione degli orti e dei terreni annessi alla casa Garibaldi fu ripresa per cura dei fratelli Canzio nipoti del generale Garibaldi. Inoltre alla compagnia di disciplina agli Stagnali è stato sostituito un battaglione di Bersaglieri, il quale, fra le altre bonifiche, ha impiantato anche un campo sperimentale. Ancora attualmente però buona parte dell'isola, specie il suo versante orientale e la parte settentrionale, è esclusivamente addetta al pascolo e coperta da folta macchia.

L'isola Spargi (Insula Nymphaea, lat. N. 41° 14' 28". Long. E. G. 9° 20' 52") ha forma pressochè circolare e misura circa 6 miglia di circonferenza. È separata dall'isola Maddalena da un canale di circa un miglio. È abitata da una sola famiglia di pastori ed è solo in piccola parte coltivata.

Uguale grandezza all'incirca ha l'isola di S. Stefano posta fra la parte Sud di Maddalena e la costa di Sardegna (lat. 41° 11' 50". Long. E. G. 9° 24' 48"). Quest'isola rimasta incolta fino a pochi anni fa e adibita solo al pascolo, è stata da qualche anno oggetto delle cure dell'attuale proprietario di buona parte di essa, signor Pasquale Serra, il quale ne ha dissodato buon tratto coltivandola a vigna, a prato artificiale di erba medica, a giardino di agrumi ecc.

Le isole S. Maria, Razzoli e Budelli erano nell'antica geografia note sotto il nome di Insulae Cuniculariae (V. carta della *Sardegna antiqua* unita all'*Itinerario* del Lamarmora e Note del Canonico Spanu allo stesso itinerario) per l'abbondanza di conigli i quali al presente sono ridotti a pochi rappresentanti confinati sull'isolotto Corcelli. L'isola S. Maria (lat. N. 41° 17' 52". Long. E. G. 9° 22' 35") è stata in altri tempi coltivata a grano; ora è adibita al pascolo. È abitata da una famiglia di pastori. L'isola Razzoli (lat. 41° 1' 20". Long. E. G. 9° 20' 54") rocciosa e brulla più delle altre, è occupata alla sua estremità settentrionale dal faro omonimo, nel cui fabbricato vivono le famiglie dei fanalisti che vi sono addetti. Pochi, piccoli orticelli, limitati da muri a secco.

circondano l'edificio del fanale; il resto dell'isola non offre traccie di coltivazione. L'isola Budelli (lat. N. 41° 17' 10". Long. E. G. 9° 21' 58") pare che in tempi antichissimi possedesse un monastero di Benedettini, essendo stata trovata una Bolla diretta da Innocenzo III nel 1198, all'abate di detto Monastero (Spanu, l. c.). Nelle mie escursioni non potei però mai trovare in quest'isola alcun rudero che potesse confermare il fatto. Attualmente l'isola non è abitata nè coltivata e serve esclusivamente al pascolo.

Degl isolotti minori solo le Biscie e Spargiotto vengono utilizzate per il pascolo in primavera, gli altri non sono che accumuli di scogli, rifugio di uccelli marini e temporaneo ricovero ai pescatori di aragoste.

Costituzione geologica dell' Arcipelago. — Il Lamarmora (op. c. p. 700) afferma che Maddalena è esclusivamente granitica come lo sono tutte le isole di questo Arcipelago. Il Réclus nella sua *Geografia Universale*, afferma che le isolette del gruppo di Maddalena non sono che la continuazione della catena principale granitica della Corsica diretta da Nord a Sud, che si prolunga nella Sardegna, per far capo al massiccio del Limbara, pure granitico. Nessuna zona calcare fra tutte queste masse granitiche. Il calcare fa capolino solo a Capo Figari e a Tavolara. Anche il Lamarmora (l. c.) afferma che: « i soli luoghi di tutta la Gallura ove la natura ha collocato la pietra calcare sono il promontorio di Figari e l'isola Tavolara ».

A Capo Testa, che è pure principalmente di formazione granitica, compatta, e ove esistono ancora ruderi di colonne sbozzate ai tempi romani, si trovano depositi di terreno marnoso e sabbioso di formazione terziaria e quaternaria (gres conchigliaceo) che passano poi in dune di sabbia. Questi depositi sono identici al terreno su cui è fabbricato Bonifacio, sulla sponda opposta dello Stretto. Ora il Lamarmora ritiene che la separazione fra Corsica e Sardegna, prima ambedue unite al continente Africano, sia avvenuta in epoca posteriore ai depositi terziarii e anteriore alla deposizione del gres quaternario, ossia in un'epoca geologica abbastanza recente, contemporanea alla comparsa dell'uomo, o di poco a lui precedente (forse allo stesso tempo della frattura dell' istmo

di Gibilterra) come lo provano l'esistenza nelle due isole del muflone proprio di Cipro e delle montagne dell'Atlante, la presenza di una pernice propria dell'Africa settentrionale, « *Perdrix saxatilis* » che non si trova nella penisola Italica, e infine la mancanza del lupo, emigrato da paesi freddi quando detta separazione era già avvenuta.

Il professore D. Lovisato, insegnante di mineralogia nella R. Università di Cagliari, che con speciale competenza ed amore si occupò della geologia dell'Arcipelago della Maddalena e di Caprera in ispecie (cui lo lega il sacro ricordo del venerato suo Duce) da me richiesto di un criterio sommario in proposito, con molta cortesia mi scrisse quanto segue: « L'Arcipelago appartiene tutto al periodo primitivo, colle sue roccie « granitico-porfiriche, che lasciano vedere alla penisola di Punta Rossa, « al fatidico scoglio e all'isola della Pecora, la zona arcaica, con gneiss « e micaschisti gneissici, tormaliniferi e granitiferi, mancando assoluta- « mente in tutto il gruppo, non solo i calcari, ma anche ogni sorta di « roccie secondarie, eccettuati i filoni di roccie lamproritiche di cui, al- « meno in parte, si può ammettere la eruzione nel periodo secondario « (triasico) ».

In conclusione si può ritenere che l'Arcipelago di Maddalena appartiene esclusivamente al terreno primitivo, terreno siliceo per eccellenza. Tale costituzione geologica è identica in tutto il gruppo di isole, variando solo da un punto all'altro delle diverse isole la maggiore o minore compattezza del granito e la maggiore o minore frequenza od estensione dei filoni sopra citati che l'attraversano. Della stessa natura è il terreno della vicinissima Costa Sarda da Capo Ferro fino a Capo Testa e delle isolette dipendenti dalla Corsica, che si continuano nello stretto colle più nordiche delle isole del gruppo di Maddalena (I. Lavezzi, I. Cavallo, ecc.). All'Ovest sulle due sponde dello Stretto (Capo Testa e Bonifacio) e al Sud (Capo Figari e Tavolara) si hanno aree limitate di terreno calcare.

Orografia e Idrografia. — L'isola Caprera possiede una vera catena montuosa longitudinale, diretta da Nord a Sud, che, dalla Punta Galera, arriva fino alla penisola di Punta Rossa. Questa catena, vera spina

dorsale, divide l'isola in due versanti: orientale ed occidentale. La catena comprende una serie di punte ben distinte, le più alte dell'isola, anzi una fra esse, la più alta di tutto l'Arcipelago: Becco di Vela, 139 metri s. m., Messa del Cervo 160, Tejalone 212 (il La Marmora lo chiama Teggeroni e vi piantò un segnale trigonometrico), Poggio Raso 101, Turco morto 69.

Piccole vallate perpendicolari a detta catena si portano più o meno direttamente a mare ove formano numerose insenature o cale, bizzarramente frastagliate.

Questo sistema orografico si discerne molto nettamente dalla sommità del Telajone, dal quale si domina tutto l'Arcipelago e il litorale sardo da Tavolara a Punta Falcone, mentre a Nord spiccano le alte montagne della opposta sponda di Corsica. Il versante orientale è scosceso, brullo, erto sul mare, frastagliato da roccie aguzze e in buona parte praticabile alle sole capre. Il versante occidentale invece ha pendìo molto più dolce, anzi in qualche tratto pianeggiante come sotto la casa Garibaldi e a Stagnali. In questo versante tratti abbastanza estesi di terreno sono coltivati.

Meno regolare per la sua Orografia è l'isola Maddalena, la cui parte settentrionale (Punta Marginetto, Guardia del Turco, Punta Boccarda, fino a Spalmatore e Stagno Torto) è costituita da roccie scoscese e quasi impraticabili. Venendo a Sud si ha una vallata diretta a O., che a ponente digrada all'Abbatoggia, a levante verso il seno della Peticchia. Si innalza poi il gruppo collinoso di Guardia Vecchia, Trinità, Punta Villa e Pontiglione, al di là del quale il pendìo scende abbastanza bruscamente al mare in faccia all'isola S. Stefano. Le punte più alte dell'isola sono: Guardia Vecchia (Semaforo m. 159), Marginetto 80, Guardia del Turco 84, Punta Boccarda 89, Trinità 139, Punta Villa 108, Pontiglione 163. Tranne la parte settentrionale che è esclusivamente adibita al pascolo, l'isola è qua e là coltivata a grano, a vigna o a orto, in aree più o meno estese, a seconda che lo permettono le accidentalità del terreno.

L'isola Spargi, meno frastagliata alla sua circonferenza, è montuosa, con alcune punte relativamente abbastanza elevate (Guardia Preposti

155, Punta Becchi 110, Punta Banditi 126, Guardia Sarra 120) separate da anguste vallate e poche e limitate superficie pianeggianti. Qualche piccola coltivazione qua e là, il resto a pascolo.

Nell'isola S. Stefano le punte più alte sono: Punta dello Zucchero 101, Guardia Moro 91, Poggio Rondo 90. L'unica area alquanto pianeggiante al centro dell'isola è, come si è già detto, attualmente coltivata.

Le isole Razzoli e Budelli sono brulle (specie la prima con punte poco elevate) Monte Cappello 65, il Faro 86 in Razzoli, Monte Budello 87 in Budelli) con basse vallate e roccie scoscese.

L'isola S. Maria, separata da Razzoli dal Passo degli Asinelli, in certe epoche guadabile, è piuttosto pianeggiante per la sua maggiore estensione. La maggiore altezza raggiunta dalle sue punte è: m. 49 a Guardia del Turco e m. 50 all'isolotto La Presa, che considero come facente parte di S. Maria, poichè vi è unita da un istmo scoperto a bassa marea.

Nell'isola Spargi a Cala Corsara; nell'isola S. Maria sulla costa Sud, sotto la casa Bertolioni; nell'isola Caprera a Cala Portese ecc., si notano vasti depositi di arena marittima accumulati dal mare e dal vento. In alcuni rari punti si hanno paludi ed acquitrini salmastri, dovuti parte al basso fondo marino, parte ai ruscelli che, senza alveo ben determinato, hanno colmato la foce e allagati i terreni circostanti, così a Stagno torto e Spalmatore nell'isola Maddalena, a Cala Garibaldi e Stagnali in Caprera, all'isola Budelli in Cecca di Morto, all'isola S. Maria al padule.

In nessuna delle isole del gruppo si ha un corso d'acqua d'una certa importanza che scorra anche nell'estate. Sono tutti ruscelli che ingrossano rapidamente poche ore dopo gli acquazzoni e hanno acqua in inverno e nel principio di primavera, mentre la perdono affatto coll'inoltrarsi di questa, nell'estate e nell'autunno.

La roccia granitica in molti punti (al mare e sulle vette più alte) è nuda, affatto scoperta, mentre nei punti declivi e nelle vallate è ricoperta da uno strato di *humus* proveniente in parte dalle disgregazioni delle roccie stesse, per effetto degli agenti atmosferici, e in parte dalla decomposizione vegetale. Questo strato di *humus* non è però mai troppo

alto e basta scavare a pochissima profondità per trovare la roccia compatta. Essendo quindi il sottosuolo quasi per nulla assorbente e non essendo punto regolarizzato il corso dell'acqua verso il mare, ne viene che, mentre si hanno aree di una aridità eccezionale, si hanno allo stesso tempo, abbastanza di frequente, estensioni relativamente vaste di terreno inondato nella stagione invernale, e nella macchia si incontrano gore e pozzanghere che, riparate dall'azione evaporatrice del sole e del vento, si conservano fino a stagione inoltrata, offrendo terreno favorevole alla vegetazione igrofila (paesaggio isoetofilo).

Natura Geologica e Geografica del prossimo litorale Sardo. — Identico per costituzione geologica all'Arcipelago di Maddalena è il prossimo litorale Sardo che va dal Capo Ferro alla foce del fiume Liscia. Esso appartiene tutto al terreno siliceo primitivo con assoluta esclusione del calcare. Questa identicità fece sì, che quando nel 1894 io pubblicai l'elenco delle piante dell'Arcipelago di Maddalena (Vaccari, *Flora dell'Arcipelago di Maddalena*, in « Malpighia » anno VIII, 1894) credetti poterlo senz'altro comprendere nei limiti fissati alle mie ricerche. Tuttavia oggi volendo descrivere la Flora dell'Arcipelago dal lato biologico e dovendo prendere in considerazione i vari fattori che possono influire sulla vita e distribuzione delle varie specie, ciò non è più possibile, giacchè il litorale sardo, per quanto vicinissimo, presenta diverso regime idrografico ed orografico. In così breve percorso (13 miglia circa) sboccano a mare due fiumi: il Rio di Arsachena ed il Rio di Liscia (o Rio Mannu), entrambi nascenti dal gruppo di Limbara, abbastanza importanti e provvisti di acqua tutto l'anno. Il sistema orografico poi si distingue per montagne più alte, vallate più ampie e più lunghe. Ne consegue che, a differenza dell'Arcipelago di Maddalena, il litorale sardo ha maggiore abbondanza di acqua, maggiore riparo dal vento, soffre meno l'influenza del mare, o almeno questa è limitata a punti determinati; inoltre ha maggiore sviluppo dello strato di *humus* ricoprente la roccia granitica. Oltre quindi a un differente sviluppo delle varie stazioni, si ha nel litorale sardo la presenza di una regione palustre, propriamente detta, ed una stazione di arene fluviali che non esistono nelle isole. Queste di-

verse condizioni geografiche non potevano essere senza influenza sulla distribuzione della Flora e infatti, scorrendo il mio citato catalogo del 1894, e le aggiunte pubblicate fino al presente, si contano ben 84 specie (sopra un totale di 720) che non furono da me nè da altri finora trovate nelle isole, ma solo sulla costa sarda. Esse sono le seguenti:

Agropyrum junceum
Allium parciflorum
Alnus glutinosa
Anthyllis Gerardi
Arabis verna
Aristolochia rotunda
Aster Tripolium
Astrocarpus Clusii
Bidens tripartitus
Brassica adpressa
» Napus
» Tournefortii
Bryonia dioica
Calepina Corvini
Carduus sardous
Carex microcarpa
Carlina lanata
Caucalis heterophylla
Chenopodium ambrosioides
Cnicus Casabonae
Corynephorus canescens
Conium maculatum
Crypsis aculeata
Dianthus prolifer
Digitalis purpurea
Dipsacus ferox
Dorycnium rectum
Epilobium hirsutum
Euphorbia Chamaesyce
» Lathyris
Exacum Candollei
Gagea Granatelli
Galium palustre β elongatum
Gastridium lendigerum
Gladiolus dubius
Glyceria plicata
» maritima
Helianthemum halimifolium
Hypericum australe
Imperata cylindrica
Juncus maritimus
Lamium bifidum
Lathyrus Cicera
Lepturus filiformis
Leucoium Hernandezii
Linaria arvensis
Lithospermum minimum
Magydaris tomentosa
Medicago denticulata
» orbicularis
Melica maior
Mercurialis corsica
Myriophyllum alterniflorum
Nymphaea alba
Orchis laxiflora
Osmunda regalis

Papaver obtusiflorum
Paronychia argentea
Phalaris nodosa
Polygonum romanum
Potamogeton pusillum
Pulicaria sicula
Quercus suber
Ranunculus bullatus
» Ficaria
Romulea ligustica
Sambucus nigra
Saponaria officinalis
Salix pedicellata
» purpurea
Scirpus lacustris
» maritimus
Scrophularia auriculata
Silene corsica
» Giraldii
Smyrnium rotundifolium
Typha angustifolia
Thapsia garganica
Urginea fugax
Verbascum thapsiforme
Vicia hybrida
» gracilis
» sativa
Xiphion Pseudo-acorus

Condizioni meteorologiche. — Il clima dell'Arcipelago di Maddalena è quello della regione mediterranea centrale, ossia a tipo mesotermico, con non troppo freddo d'inverno e non troppo caldo d'estate e con pronunciata secchezza, specie nell'estate. Ma ciò che distingue questo clima da quelli di altre regioni marittime e di altre isole è la continuità e la forza del vento dominante di ponente, caratteristico delle Bocche di Bonifacio. Si può quindi ritenere che nel clima dell'Arcipelago di Maddalena dominano tre fattori:

1.° *Vento.* — Il Maestrale che si origina nel Golfo Lione, dopo aver traversato il Mediterraneo occidentale, trattenuto com'è dalle catene montuose della Corsica da un lato e dalle montagne della Gallura, fra cui torreggia il Limbara, dall'altra, s'ingolfa rabbiosamente nello Stretto di Bonifacio, prendendo la direzione di ponente ed acquistando il nome di « *vento delle bocche* ». Questo vento soffia all'incirca una metà dei giorni dell'anno e alle volte con violenza eccezionale (lionate) sollevando ciottoli e asportando tegole ai tetti delle case. È difficile a chi non ha abitato queste isole immaginare la costanza e la rabbia di questo vento.

Durante l'anno e specialmente nella stagione invernale spira anche vento di tramontana, alle volte molto impetuoso, ma capita abbastanza di rado per poter avere influenza seria sulla vegetazione naturale.

I venti degli altri quadranti soffiano saltuariamente e senza notevole violenza. In complesso però le giornate di calma sono assai rare nell'Arcipelago (in media 1/7 circa dei giorni dell'anno).

2.° *Siccità.* — La siccità è normale nella Sardegna settentrionale e tanto più nell'Arcipelago di Maddalena, per la primavera avanzata e per l'estate. Non sono rari gli anni (1898, 1901, 1903, 1905) in cui nei mesi di luglio e agosto, e spesso settembre, non cade una goccia d'acqua. Alle volte la siccità è tale che la vegetazione inaridisce affatto e il bestiame muore di fame.

In Maddalena nella stagione autunnale l'acqua fa pure estremo difetto e quasi tutte le fonti e cisterne si disseccano. L'amministrazione della R. Marina per il suo personale è obbligata a prendere con pirocisterne l'acqua dai depositi costruiti sulla costa sarda e trasportarla all'isola. Nell'autunno avanzato e nell'inverno si hanno forti acquazzoni e alle volte la pioggia dura varii giorni, ma una grande umidità non si ha nemmeno per questo, giacchè lo strato di *humus* è sottile, il sottosuolo è impermeabile, ed inoltre la mancanza di alberi, il vento (che quasi sempre segue alla pioggia) ed il sole provvedono ad una rapida evaporazione, dimodochè pochi giorni dopo la pioggia il terreno è già arido. Tuttavia nelle regioni coperte dalla macchia la densità del dumeto e la mancanza di regolare deflusso dei ruscelli al mare, si oppongono alla rapida evaporazione e mautengono una certa freschezza che permette lo sviluppo di un paesaggio floristico caratteristico.

La siccità estiva si rivela coll'inaridimento totale della vegetazione erbacea, la quale si riduce a poche labiate, graminacee e piante bulbose, mentre i cisti colle foglie arrossate e inaridite esalano un odore particolare che si avverte anche a miglia di distanza sul mare. Se non fosse per le conifere e per le piante sempreverdi della macchia (mirto, corbezzolo, literno ecc.) si potrebbe dire che in questa località, per la vegetazione, l'estate corrisponde all'inverno dell'Alta Italia.

Alle prime pioggie autunnali il paesaggio cambia: rinverdiscono le foglie dei cisti, rinasce l'erba, e l'occhio può riposare su un po' di verde.

3.° *Vicinanza del mare.* — Si comprende come l'Arcipelago, circondato da ogni lato dal mare, debba risentirne l'azione, la quale influisce

sulla mitezza della temperatura e sull'umidità dell'aria, senza contare gli effetti che il cloruro di sodio ha sulla vegetazione a breve distanza dalla spiaggia (piante alofite).

Produco qui alcune tabelle compendianti le osservazioni meteorologiche per una serie di 8 anni (dal 1898 al 1905) che, grazie alla cortesia del tenente di vascello signor Umberto Sciacca, ho potuto compilare sui registri del Semaforo di Guardia Vecchia in Maddalena (Lat. N. 41° 13' 21". Long. E. G. 9° 24' 31". Alt. s. m. m. 159):

DIREZIONE E DURATA DEI VENTI

(Media complessiva 1898-1805)

Mese	Calma	1.° quadrante	2.° quadrante	3.° quadrante	4.° quadrante	Totale
Gennaio . .	3	4	5	2	17	31
Febbraio . .	4	5	3	3	13	28
Marzo . . .	2	4	6	4	15	31
Aprile . . .	3	4	5	3	15	30
Maggio . .	3	4	6	4	14	31
Giugno. . .	5	2	6	2	15	30
Luglio . . .	8	3	5	2	13	31
Agosto . . .	7	4	5	2	13	31
Settembre .	4	3	6	2	15	30
Ottobre . .	5	5	5	3	13	31
Novembre .	4	5	5	3	13	30
Dicembre .	5	5	6	3	12	31
Totale .	53	48	63	33	168	365

TEMPERATURA (C.) — *Media complessiva 1898-1905.*

MESE	MEDIA	MASSIMA	MINIMA
Gennaio	9° 5 C.	11° 1 C.	7° 4 C.
Febbraio	10° 3 »	13° 2 »	7° 5 »
Marzo	11° 8 »	13° 2 »	8° 9 »
Aprile	13° 4 »	15° 8 »	11° 6 »
Maggio	16° 4 »	19° 9 »	13° 1 »
Giugno	20° 6 »	24° 6 »	15° 4 »
Luglio	23° 7 »	27° 5 »	20° 6 »
Agosto	24° 5 »	28° 2 »	21° 4 »
Settembre	22° 2 »	26° 1 »	19° 8 »
Ottobre	19° 9 »	22° 4 »	14° 9 »
Novembre	15° 9 »	18° 9 »	11° 3 »
Dicembre	12° — »	14° 5 »	9° 5 »

RIEPILOGO PER STAGIONI.

Dicembre, Gennaio, Febbraio	10° 1 C.	13° 3 C.	8° 1 C.
Marzo, Aprile, Maggio	13° 9 »	16° 5 »	11° 3 »
Giugno, Luglio, Agosto	23° 3 »	26° 5 »	19° 3 »
Settembre, Ottobre, Novembre	18° 8 »	21° 1 »	15 — »

TEMPERATURA MEDIA ANNUALE (1898-1905) 16° 7 C.

STATO DEL CIELO E PRECIPITAZIONI ATMOSFERICHE

(Media generale dal 1898-1905).

MESE	SERENO (Giorni)	Nuvoloso (Giorni)	PIOGGIA (Giorni)	ACQUA caduta in m/m
Gennaio	6	25	9	84 —
Febbraio	4	24	7	85 —
Marzo	6	25	6	56 —
Aprile	7	23	5	35. 1
Maggio	9	22	4	28 —
Giugno	12	18	3	27. 5
Luglio	18	13	1	9. 1
Agosto	19	12	1	1 —
Settembre	10	20	4	59. 1
Ottobre	6	25	7	68. 1
Novembre	5	25	5	63 —
Dicembre	5	26	8	80. 9
Totale generale .	107	258	60	596. 8

Come appare da queste tabelle, la quantità media complessiva in mm. di pioggia è scarsa e certo inferiore a quella di altre isole (come per es. a quella portata dal Béguinot per l'Arcipelago Ponzio-Napoletano). Invece la temperatura media annuale è alquanto superiore. Debbo infine aggiungere che la caduta della neve è un fatto raro e affatto pas-

saggero, non però straordinario, tanto che io stesso ho potuto osservarlo due volte, nel 1895 e nel 1905.

Sguardo generale alla vegetazione dell' Arcipelago. — In nessuna parte delle diverse isole si ha bosco di alto fusto. La forma di vegetazione dominante è il dumeto, più o meno denso, in cui prepondera (nei luoghi ove ancora non è arrivato a spiegare la sua influenza il fattore antropico) il *Juniperus phoenicea* assieme al *Myrtus communis*, *Phillirea angustifolia*, *Pistacia Lentiscus*, *Euphorbia dendroides*, *Arbutus Unedo*, *Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Rhamnus Alaternus*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviifolius*, componenti tutti della macchia mediterranea tipica.

Purtroppo, dopo che nelle isole di Caprera e Maddalena furono compiuti i lavori di fortificazione, il fattore antropico ha spiegato influenza funesta a danno della macchia in genere e in specie del suo più bell'ornamento, il *Juniperus phoeniceu*. Siccome esso fornisce ottima legna da ardere e da lavoro (1), in buona parte dell' isola Maddalena esso è stato estirpato completamente, e la zona compresa fra Guardia Vecchia ed il paese non offre più che tisici arbusti di *Cistus* ai quali pure si dà buona caccia come combustibile. Altrettanto può dirsi delle vicinanze del R. Cantiere.

Nella parte Nord di Maddalena, in Caprera e nelle altre isole la vegetazione conserva invece di più il suo tipo naturale, in proporzione della minore densità della popolazione.

Un' altra causa di danno alla macchia sono gli incendii, ora fortuiti, ora dolosi che, una volta sviluppati, per la qualità resinosa delle piante e per il soffiare del vento, prendono proporzioni considerevoli. Così pochi anni fa un incendio casuale distrusse la macchia di buona parte del versante orientale dell' isola S. Stefano e un altro quello del versante orientale di Caprera in Cala Coticcio.

---

(1) Coi suoi rami dritti si fabbricano i così detti Bastoni di Caprera, portanti l'effigie del generale Garibaldi; inoltre le case antiche di Maddalena, come gli stazzi dei pastori della Gallura, hanno il tetto sostenuto da travi fatte con grandi tronchi di questa pianta chiamata nel dialetto gallurese: **agacio o ajaccio.**

Che alberi di alto fusto si possano avere anche nelle nostre isole non è da escludersi, e lo provano i pini della Villa Webber a Padule e dell'Orto Garibaldi in Caprera, inoltre gli elci, gli olivi e i mandorli di queste stesse località. Presso Guardia Vecchia si può vedere ancora un bell'olivastro selvaggio, e se ne vede anche qualcun altro isolato in Maddalena e in Caprera, ma certo si è che per prosperare gli alberi di alto fusto debbono essere a ridosso del vento e in condizioni speciali che non si possono avverare per la vegetazione spontanea. Gli alberi ora esistenti sono frutto della cultura. Esisteva in origine il bosco di alto fusto nell'Arcipelago? Per quanto non lo si possa assolutamente escludere, lo ritengo improbabile. In ogni modo, se esisteva, doveva essere limitato al fondo delle vallate e ai luoghi più riparati dal vento. Nella vicina costa sarda fino circa ad una trentina d'anni fa erano numerose le foreste di elci, distrutte in seguito, spietatamente e senza regola alcuna, per far carbone ed arricchire pochi speculatori, ma non si deve per questo arguire che altrettanto fosse dell'Arcipelago di Maddalena, e si deve invece tener conto della diversità delle condizioni geografiche e climatiche fra il detto litorale e le isole vicine, diversità cui ho già accennato e che porta con sè una differente distribuzione di varie specie. Vedremo inoltre in seguito, come nell'Arcipelago Maddalenino la forma di vegetazione naturale imposta dai diversi fattori (specie dal vento e dalla siccità) **sia quella della macchia.**

Frequenti in tutte le isole sono le *roccie afitoiche* in tutto od in parte, costituite sopratutto dagli enormi massi di granito compatto che si ergono in forme stranissime e non presentano alla loro superficie alcuna screpolatura che possa dar ricetto ad una sufficiente quantità di terriccio e alle radici di una pianta. Unica vita vegetale su queste roccie, numerosi licheni. Le roccie afitoiche si incontrano senza distinzione dal livello del mare alla sommità dei monti; e l'esser tali dipende esclusivamente dalla loro struttura fisica, dal pendìo scosceso, ecc. Nelle fessure che le separano l'una dall'altra non manca però la vegetazione; dalle felci (*Polypodium vulgare, Asplenium marinum*) al *Cotyledon Umbilicus*, alle grosse monocotiledoni bulbose (*Pancratium illyricum, Dracunculus muscivorus*) al *Juniperus phoenicea* e *Pistacia lentiscus*.

Influenza della composizione chimica del substrato. — La costituzione geologica delle isole del gruppo, sia prese singolarmente che nel loro complesso, è uniforme. Esse appartengono tutte al terreno primitivo, siliceo, e non si trovano tracce di calcare in alcuna di esse.

A tale uniformità di costituzione corrisponde naturalmente uniformità di distribuzione delle specie nelle varie isole, dimodochè si può parlare di esse complessivamente. Le poche localizzazioni limitate che si osservano per alcune specie, sono dovute ad altre cause (struttura fisica, mancanza e maggiore o minor sviluppo di umidità in date stazioni; influenza del fattore antropico, ecc.).

Naturalmente la assoluta prevalenza è senza dubbio delle specie indicate quali *silicicole*. Fra le meglio note a questo riguardo possono essere citate:

Aira caryophyllea
Antirrhinum Orontium
Anthoxanthum aristatum
Arbutus Unedo
Artemisia arborescens
Arum pictum
Asparagus albus
Asplenium marinum
Briza maxima
Bupleurum glaucum
Cerastium erectum
Chrysanthemum segetum
Cistus salviifolius
Corrigiola telephiifolia
Dracunculus muscivorus
Erica arborea
» scoparia
Euphorbia exigua
Filago gallica
Gennaria diphylla
Gymnogramme leptophylla
Helianthemum guttatum
Hypochaeris glabra
Jasione montana
Juncus capitatus
» pygmaeus
Lamarckia aurea
Lavandula Stoechas
Laurentia Michelii
Lupinus hirsutus
Lythrum bibracteatum
Montia fontana
Orchis longicornu
Paronychia echinata
Peplis erecta
Pteris aquilina
Radiola linoides
Sedum coeruleum
Spergula arvensis
Stachys arvensis
Tillaea muscosa
Trifolium Bocconii
» subterraneum
Vulpia Myuros

Queste le silicicole classiche, sulla esclusività delle quali sono però già stati elevati dubbii (così per il *Cerastium erectum*, ecc.). È da notarsi il fatto che mancano alcune delle silicicole più caratteristiche come: *Calluna vulgaris, Notochlaena Maranthae, Viola tricolor, Dictamnus albus,* ecc. Quanto all'*Osmunda regalis* ritengo manchi nell'Arcipelago unicamente perchè scarseggiano le stazioni igrofile; infatti essa è comune sul litorale sardo prospiciente al gruppo, ove tali stazioni abbondano. Forse anche per la assenza delle altre specie sopracitate la causa va ricercata nella mancanza o nel debole sviluppo di stazione adatta.

La macchia che riveste l'Arcipelago di Maddalena è caratterizzata da elementi noti sopratutto come silicicoli: *Arbutus Unedo, Calycotome villosa, Cistus monspeliensis* e *salviifolius, Erica arborea* e *scoparia, Euphorbia dendroides, Genista corsica, Juniperus phoenicea, Myrtus communis, Phyllirea variabilis,* ecc.

Tuttavia anche fra queste specie, che sono quelle che per la loro larga distribuzione imprimono fisionomia alla vegetazione dell'Arcipelago, ve n'ha alcune che vegetano egualmente bene in territorio calcare.

Mancando nell'Arcipelago qualunque zona calcare, non si può fare il confronto, ma questo riesce invece portandosi a una quindicina di miglia al sud, all'isola Tavolara e a Capo Figari.

Tavolara (*Hermaea insula* degli antichi), è una grande roccia calcare di forma rettangolare, col lato maggiore da E. a O., che sorge maestosamente a picco dal mare all'entrata del golfo Aranci e arriva ad una altezza di quasi 500 m. Al lato di ponente affiora la roccia granitica di cui è costituita la vicina costa sarda e l'isola Molara distante poco più di un miglio. Capo Figari limita l'estremo N-E del Golfo Aranci ed è pure una roccia calcare identica a Tavolara, senonchè, in luogo di essere isolato, è unito alla costa sarda per un istmo ben delimitato ove sorge la stazione ferroviaria e ove comincia il terreno granitico.

Ora, dalle citazioni della Flora Sardoa del Moris e dal materiale raccolto in due mie rapide escursioni a Tavolara (Agosto 1902 e Maggio 1906) e in ripetute erborizzazioni a Capo Figari, ho potuto formare il seguente elenco di piante che vegetano tanto nell'Arcipelago di Maddalena come sui calcari di Tavolara e Figari:

Allium parciflorum
» Alyssum maritimum
Amarantus albus
Andryala sinuata
Anthemis maritima
Arabis Thaliana
Arenaria balearica
Aristolochia longa
Armeria fasciculata
Arum italicum
Asplenium Trichomanes
» Buphtalmum inuloides
★ Cakile maritima
Calycotome villosa
Carlina gummifera
Cerinthe aspera
Chlora perfoliata
★ Crithmum maritimum
Cistus monspeliensis
» salviifolius
» » creticus
Clematis cirrhosa
» Convolvulus althaeoides
★ » Soldanella
Cotyledon Umbilicus
Cynanchum Vincetoxicum
Daphne Gnidium
Echium calycinum
Erodium corsicum
★ Eryngium maritimum
Euphorbia dendroides
Ferula nodiflora
Genista corsica
★ Glaucium flavum
Hypochaeris aetnensis
Juniperus phoenicea
» Kundmannia sicula
Lavatera cretica
Linum gallicum
Lonicera implexa
★ Lotus creticus
★ Malcolmia parviflora
Malva nicaeensis
» parviflora
★ Matthiola tricuspidata
★ Medicago marina
» minima
» Micromeria graeca
Osyris alba
Papaver somniferum
» Parietaria Soleirolii
Phelipaea stricta
Picridium vulgare
Pistacia Lentiscus
★ Plantago crassifolia
★ Raphanus Raphanistrum
Rhamnus Alaternus
Rosmarinus officinalis
Rubia peregrina
★ Salicornia macrostachya
★ Salsola Kali
Scrofularia peregrina
» ramosissima
» trifoliata
Sedum rubens
» album
Silene gallica
» » inflata

Spergularia rubra
» macrorhiza
Stachys glutinosa
Stellaria media
Teucrium Marum
» capitatum
Thapsia garganica
★ Thymelaea hirsuta
» Tartonraira
Trifolium angustifolium
» incarnatum
» lappaceum
Urospermum picroides
Urtica pilulifera
» Xiphion foetidissimum.

Totale 82. (★ = Alofile, » = Colonie eterotopiche per l'Arcipelago di Maddalena).

Da questo elenco, per quanto assai incompleto, si può ricavare che molte specie note come silicicole si comportano nella Sardegna settentrionale come indifferenti, così per es., fra gli elementi della macchia, *Cistus salviifolius, C. monspeliensis, Juniperus phoenicea, Calycotome villosa, Euphorbia dendroides,* eco. ecc., mentre rimangono, almeno fino a nuove scoperte, calcifughe: *Arbutus Unedo*, *Erica arborea*, *Erica scoparia, Phyllirea variabilis*, ecc.

Si deve però notare che in quest'elenco figurano ben 15 specie alofile, attirate, com'è noto, da principii salini diversi dalla calce e dalla silice. Inoltre debbo aggiungere le seguenti considerazioni: ho aggiunto *Allium parciflorum* all'elenco perchè, per quanto non l'abbia trovato nelle isole dell'Arcipelago, pure non è a mettere in dubbio il suo contegno indifferente, avendolo trovato più volte nel prossimo litorale sardo a Tre Monti ecc., mentre lo raccolsi poi a Tavolara ove è abbastanza frequente.

Considero inoltre come « *colonie eterotopiche* »: *Alyssum maritimum* che trovai una volta nelle arene marittime dell'isola Budelli e un'altra volta all'isola Bisce. *Buphtalmum inuloides,* copioso a Tavolara, che ho citato sulla autorità del Moris per la stessa isola di Budelli, ma che io non ho potuto trovare in questa località, mentre lo rinvenni abbondante nella piccola isola Mortorio (di natura silicea) posta nel Golfo di Congianus, presso Capo Figari (Giugno 1906). *Kundmannia sicula* che, molto diffusa a Figari, non vegeta che scarsamente in un punto limitato di Budelli, in arene granitiche. *Cistus villosus* var. *creticus* che,

comune a Capo Figari, è limitato nell'Arcipelago alle isole Maddalena, S. Maria e Budelli.

Altre specie costituenti *colonie eterotopiche,* perchè comuni nei terreni calcari di Tavolara e Figari, molto rare (alcune anzi da me non trovate) nell'Arcipelago di Maddalena, sono:

Convolvulus althaeoides.
Micromeria graeca.
Parietaria Soleirolii.
Silene inflata.
Teucrium capitatum.
Xiphion foetidissimum.

Le specie rimanenti dell'elenco sono da considerarsi come *indifferenti,* giacchè vegetano egualmente bene sul calcare come sul terreno siliceo. Debbo però far rilevare che il *Cynanchum Vincetoxicum* sceglie nell'Arcipelago di Maddalena speciali stazioni, ossia ama i luoghi selvatici marittimi, gli stillicidii fra le roccie, come a Punta Galera e a Punta Marginetto, ove lo si trova sempre assieme a *Dracunculus muscivorus, Aristolochia longa, Erodium corsicum, Narcissus Bertolonii* ecc. Inoltre è molto più diffuso nel gruppo Razzoli, S. Maria che non in Maddalena e Caprera. Questa pianta, da alcuni considerata calcicola esclusiva, fu dimostrata indifferente anche nel distretto dei colli Euganei (Béguinot). L'*Osyris alba* non è molto comune nell'Arcipelago: il Gennari la cita del Telajone, io l'ho trovata pure in Caprera e Becco di Vela, in punti ove la roccia granitica è disgregata; del resto essa è comunissima nelle arene granitiche di Porto Pollo e di altri punti del littorale sardo, e ciò basta a dimostrarne il carattere indifferente.

Passo poi a produrre un altro elenco di specie che vegetano sui calcari di Tavolara e Figari e non si trovano nell'Arcipelago di Maddalena, comportandosi quindi come *silicifughe:*

Acer monspessulanum
Ampelodesmos tenax
» Anthyllis Vulneraria
Brassica insularis
Campanula Forsythii
Carum ammoides
Centaurea filiformis
» horrida
» Cephalaria leucantha
Dianthus Caryophyllus

Echium pustulatum
Erica multiflora
Ervum Lenticula
» Euphorbia spinosa
Hyoseris radiata
Matthiola sinuata
Medicago turbinata
Mesembryanthemum nodifl.
Nephrodium Filix mas.
» Ononis Natrix
» » ornithopodioides
Opoponax Chironium
Ophrys lutea
Orchis Brancifortii
Paeonia corallina
Polygala monspeliaca
Prasium majus
» Seseli Bocconii
» » tortuosum
Silene italica
Statice sinuata
Succowia balearica
Teucrium glaucum (Jord. e Four.) Bég. (Vic. di T. flavum)
» Thapsia garganica
» Thesium italicum ecc. ecc.

Le specie contenute in questo elenco costituiscono realmente la caratteristica dei calcari di Tavolara e Figari e differenziano subito il paesaggio floristico a chi conosce già la flora silicicola dell' Arcipelago di Maddalena. Alcune di esse (quelle precedute da ») come le ricerche del Béguinot hanno posto in evidenza, si comportano come *calcicole* anche in altri distretti floristici.

Dobbiamo da ultimo considerare un piccolo numero di specie facenti parte della Flora di Maddalena che non sono citate, o non ho raccolto in Tavolara e Figari, ma sono in ogni modo note come *calcicole*.

Adiantum Capillus-Veneris. Da considerarsi *indifferente*, perchè abbastanza diffuso in Maddalena; limitato però strettamente alle stazioni rupestri-igrofile. Già citato dal Béguinot (*Fl. di Ponza*) come indifferente.

Allium Ampeloprasum. Da considerarsi come *colonia eterotopica*, essendo limitato a pochi isolotti: Corcelli, Barettini, Spargiotto ecc. Vegeta bene sul terriccio composto in gran parte dei detriti vegetali accumulatisi per lunga serie di anni.

Asparagus acutifolius
Ruscus aculeatus
Limodorum abortivum

Non molto diffusi nell' Arcipelago di Maddalena; in ogni modo da ritenersi come *indifferenti*, perchè si riscontrano con maggiore frequenza nel vicino litorale sardo. Del resto il contegno indifferente di

queste specie è stato già rilevati dal Béguinot pel distretto dei colli Euganei.

Crupina vulgaris
Erax pygmaea
Anemone hortensis
Tamus communis

Comuni nell'Arcipelago di Maddalena e quindi da considerarsi nel mio distretto come *indifferenti*. L'*Erax pygmaea* è dal Béguinot citata come calcicola esclusiva per l'Arcipelago Ponziano e il *Tamus communis* come silicicola nei colli Euganei.

Ranunculus parviflorus
Adonis aestivalis
Lychnis Githago

Non molto diffusi nell'Arcipelago. I due ultimi limitati alla stazione segetale. Sono da considerarsi come *calcicole prevalenti*, ma sono stati altre volte dimostrati in terreno siliceo.

Scorzonera Columnae, Lathyrus sphaericus, Eryngium campestre, note come *calcicole;* nell'Arcipelago di Maddalena assai rare e da considerarsi come *colonie eterotopiche*, forse dovute ad importazioni casuali.

In conclusione si può dire che l'influenza della natura chimica del terreno nell'Arcipelago della Maddalena si esplica nel predominante sviluppo della flora silicicola, ciò che è in evidente rapporto con la natura silicea del nostro distretto. A questo distretto va attribuita pure la mancanza di alcune specie note come più o meno fedeli ai suoli calcarei e che sono invece largamente rappresentate nell'isola di Tavolara ed al promontorio di Figari. Qualche colonia eterotopica di queste piante nelle isole è anche in rapporto con il detto agente. L'indifferenza addimostrata da molte specie note come silicicole e che tuttavia si trovano a vegetare anche nei suoli calcarei, rivela che tale influenza, pure innegabile, si esercita però debolmente nelle nostre isole. Ed aggiungerò finalmente che, come del resto avviene in tutti i distretti fin qui studiati sotto questo speciale punto di vista, le indifferenti prevalgono sulle due categorie sopranominate.

Influenza della struttura fisica del substrato. — Già ho accennato che nelle varie isole sono frequenti le roccie afitoiche e che l'esser tali dipende dalla loro struttura fisica, essendo esse costituite da granito compatto e durissimo, a pendìo molto erto, oppure lavate spesso dall'onda marina. Ho accennato ai licheni che numerosi invadono tali

roccie e che precorrono la vegetazione di piante superiori, le quali non mancano di stabilirvisi non appena la struttura fisica della roccia disgregata dagli agenti atmosferici costituirà loro un terreno favorevole. Anche nell'Arcipelago di Maddalena avviene quanto il Béguinot ha osservato per l'Arcipelago Ponziano, ossia che nelle stazioni rupestri cominciano a insediarsi prima le Graminee (*Dactylis glomerata*, *Brachypodium ramosum*) poi alcuni elementi della macchia: *Cistus monspeliensis, Juniperus phoenicea, Genista corsica, Calycotome villosa* ecc. ecc.) Nelle stazioni rupestri igrofile prima si impiantano le felci (*Asplenium marinum, A. Trichomanes, Polypodium vulgare*) quindi: *Cotyledon Umbilicus*, *Centranthus Calcitrapa*, *Pancratium illyricum*, *Samolus Valerandi* ecc.). Anche qui si verifica il fatto che la formazione naturale della vegetazione, in relazione alla struttura fisica del suolo, è la macchia. Però non si ha qui la formazione boschiva con elementi arborei, mancando il terreno facilmente demolibile e il riparo dai venti.

Sempre rispetto alla struttura fisica del substrato, nell'Arcipelago di Maddalena non si possono distinguere ben caratterizzate che due stazioni, quella delle rupi e quella delle arene.

1.° **Stazione delle rupi.** — Molto sviluppata nell'Arcipelago, senza notevoli differenze fra le varie isole o fra regioni di queste. Quella che più ne difetta è forse l'isola S. Maria. Si possono distinguere in questa stazione le seguenti *associazioni:*

a) Rupestri alofile. — Comprende le specie che vegetano sulle roccie prossime al mare e quindi esposte all'azione dei sali contenuti nell'acqua marina polverizzata dal frangersi delle onde e trasportata dal vento.

Le più comuni sono: *Anacyclus tomentosus, Anthemis maritima, Artemisia gallica, Artemisia arborescens, Asplenium marinum, Atriplex Halimus, Crithmum maritimum, Daucus dentatus, Daucus gummifer, Erodium corsicum, Frankenia laevis, Matthiola incana, Plantago crassifolia, Senecio Cineraria, Senecio leucanthemifolius* β *incrassatus, Spergularia macrorhiza, Statice rupicola, S. articulata, S. virgata, Thymelaea hirsuta*, ecc.

b) Rupestri xerofile:

Arbutus Unedo
Arum pictum
Asparagus albus
Brachypodium ramosum
Calycotome villosa
Carduus cephalanthus
» fasciculiflorus
Cistus monspeliensis
» salviifolius
Dactylis glomerata
Dracunculus muscivorus
Erica arborea
» scoparia
Euphorbia Characias
» dendroides
Ferula nodiflora
Genista corsica
Gymnogramme leptophylla
Hyacinthus Pouzolzii
Juniperus phoenicea
Myrtus communis
Olea vulgaris
Parietaria officinalis
» lusitanica
Phagnalon saxatile
Phyllirea variabilis
Pistacia Lentiscus
Polypodium vulgare
Pteris aquilina
Quercus Ilex
Rhamnus alaternus
Rosmarinus officinalis
Ruta chalepensis
» bracteosa
Scrophularia trifoliata
» peregrina
Sedum stellatum
» coeruleum
Stachys glutinosa
Teucrium Marum
Thelygonum Cynocrambe
Tillaea Vaillantii
Urginea undulata ecc. ecc.

c) Rupestri igrofile:

Adiantum Capillus-Veneris
Allium triquetrum
Arenaria balearica
Aristolochia longa
Asplenium Adiantum nigrum
» obovatum
Bellium bellidioides
Cheilanthes odora
Cotyledon Umbilicus
Cynanchum Vincetoxicum
Delphinium Staphysagria
Gymnogramme leptophylla
Linaria aequitriloba
Narcissus cupularis
» Tazzetta
Pancratium illyricum
Polypodium vulgare
Selaginella denticulata
Urginea Scilla
Veronica Cymbalaria
Xiphion foetidissimum ecc.

Da notarsi il fatto che nel vicino litorale Sardo il *Delphinium Staphysagria* si comporta come arenario igrofilo.

2.° **Stazione delle arene.** — Comprende le arene marittime e quindi più o meno ricche di Na Cl ed altri sali minerali, e gli accumuli arenosi derivanti dal materiale di decomposizione della roccia granitica più o meno frammentata, trasportato dalla pioggia, o anche dal vento, nei punti più declivi. Queste ultime arene non sono punto salate, ma possono essere più o meno impregnate d'acqua. In questa stazione si possono distinguere le seguenti *associazioni:*

a) *Arenario-alofile.* — Arene marittime sottoposte alla azione dei flutti e quindi impregnate di salsedine. Nelle diverse isole del gruppo le arene marittime, abbastanza estese, con vegetazione caratteristica ben sviluppata, sono piuttosto rare. Nelle piccole cale i depositi arenarii che si formano, essendo troppo spesso battuti dalle onde, non sono suscettibili di vegetazione. Tuttavia arene estese, con vegetazione speciale, si trovano all'isola S. Maria e all'isola Spargi e anche in Maddalena, Caprera e S. Stefano, ma però più limitate. Le specie che con maggior costanza si rinvengono in tali arene sono le seguenti:

Ammophila arundinacea
Armeria fasciculata
Atriplex angustissima
» rosea
» β crassifolia
» litoralis
Beta maritima
Cakile maritima
Catapodium loliaceum
Clematis Flammula
Convolvulus Soldanella
Corynephorus articulatus
Crepis bulbosa
Daucus maritimus
Diotis candidissima
Echium maritimum
Euphorbia Paralias
» Peplis
» Pithyusa
Evax rotundata
Galium saccharatum
Glaucium flavum
Hordeum maritimum
Hypecoum procumbens
Inula crithmoides
Juncus acutus

Lagurus ovatus
Lepturus incurvatus
Lotus creticus
Malcolmia parviflora
Matthiola tricuspidata
Medicago marina
Ornithopus ebracteatus
Orobanche minor
Osyris alba
Pancratium maritimum
Polycarpon tetraphyllum *b* oppositifolium
Polygonum maritimum
Polypogon monspeliense *b* subspathaceum
Raphanus Raphanistrum.
» Landra
Salicornia herbacea
» macrostachya
Salsola Kali
Scabiosa maritima
Scolymus hispanicus
Silene sericea
Thymelaea hirsuta
» Tartonraira
Triglochin Barrelieri.

b) **Arenario-xerofile.** — Si rinvengono nei punti meno scoscesi, nelle depressioni in cui è riuscito ad accumularsi il detrito proveniente dalla frammentazione della roccia, detrito più o meno minuto, ma sempre facilmente permeabile all'acqua e quindi molto secco, oppure in terreni che già servirono a coltivazione, e che poi furono abbandonati. Le specie più comuni di tale associazione sono:

Aira incerta
» caryophyllacea
Alchemilla microcarpa
Allium Chamaemoly
» subhirsutum
Ambrosinia Bassii
Anacyclus tomentosus
Anagallis arvensis
Andryala sinuata
Anemone hortensis
Anthemis arvensis
» fuscata
Anthoxanthum aristatum
Arabis Thaliana
Arisarum vulgare
Asparagus albus
Asphodelus microcarpus
Asterolinum Linum-stellatum
Bartsia latifolia
» Trixago
» viscosa
Bellis annua
Bellium bellidioides
Briza maxima
» minor
★ Bromus madritensis

Calendula arvensis
★ Capsella Bursa-pastoris
★ Cardamine hirsuta
Carlina corymbosa
» gummifera
Caucalis nodosa
» infesta
★ Centaurea Calcitrapa
Centranthus Calcitrapa
★ Cerastium viscosum
» pumilum
★ » vulgatum
Chrysanthemum coronarium
» segetum
» Myconis
Colchicum neapolitanum
Corrigiola telephiifolia
Crepis bellidifolia
★ » foetida
Crocus minimus
Crupina Crupinastrum
Cupularia graveolens
Cynosurus echinatus
★ Dactylis glomerata
★ Daucus Carota
Dianthus velutinus
Echium plantagineum
Erigeron linifolium
Erodium Botrys
Erythraea maritima
Euphorbia exigua
★ » helioscopia
» pterococca
Evax pygmaea
Filago gallica *b* tenuifolia
★ Fumaria capreolata
» officinalis
Galactites tomentosa
Gaudinia fragilis
Gennaria diphylla
Geranium molle
★ » Robertianum
Gnaphalium luteo-album
★ Hedypnois polymorpha
Helianthemum guttatum
★ Heliotropium europaeum
Helichrysum microphyllum
Hypericum perforatum
★ Hypochaeris aetnensis
» glabra
Jasione montana
★ Koeleria phleoides
★ Lagurus ovatus
Lamarckia aurea
Lathyrus Clymenum
Lavandula Stoechas
Limodorum abortivum
Linaria commutata
» cirrhosa
» Pelisseriana
Linum angustifolium
» gallicum
» strictum
Lolium rigidum
Lotus angustissimus
Lupinus hirsutus
Medicago denticulata
» sphaerocarpa

★ Medicago litoralis
★ » minima
★ » praecox
» truncatula *b* breviaculeata
★ » maculata
Melilotus officinalis
» indica
Moenchia erecta
Molineria minuta
Muscari comosum
Narcissus serotinus
Odontites lutea
Ononis reclinata
Onopordon illyricum
Orchis longicornu
Ophrys aranifera *b* specularia
» tenthredinifera
Orchis papilionacea
★ Ornithopus compressus
Papaver dubium
» hybridum
★ Papaver Rhoeas
» Roubiaei
Paronychia echinata
★ Picridium vulgare
Plantago Bellardi
» Lagopus
★ Poa annua
» rigida.
Polycarpon tetraphyllum
★ Polygonum aviculare
Pulicaria odora
Radiola linoides
Reseda luteola *b* crispata
Romulea Columnae *b* discreta
Rumex bucephalophorus
★ Sagina apetala
Scandix Pecten Veneris
Scilla obtusifolia
★ Senecio vulgaris
» lividus
★ Scorpiurus subvillosa
Serapias cordigera
» Lingua
» occultata
★ Sherardia arvensis
Sideritis romana
Silene gallica
» nocturna
★ Sisymbrium officinale
★ Spergula arvensis
Spiranthes autumnalis
Stipa tortilis
Teesdalia Lepidium
Thrincia tuberosa
Tinea cylindrica
Tolpis umbellata
Tribulus terrestris
Trifolium subterraneum
» glomeratum
» scabrum
» striatum
» Bocconii
» ligusticum
» Cherlerii
» stellatum
» agrarium

Urginea undulata
Urospermum Dalechampsii
» picroides
Valerianella microcarpa
Vicia atropurpurea
Vicia parviflora
» hirsuta
Vulpia Myuros
» geniculata
ecc. ecc.

Come si vede, questa associazione è la più numerosa ed importante, per quanto siano in essa comprese molte specie ubiquitarie che ho segnate con ★.

Come dipendenza dell' associazione arenario-xerofila si deve qui far menzione della **Microflora mediterranea precoce** (nel senso in cui l'intendono il Sommier, il Del Giglio ed il Béguinot (*Fl. di Ponza,* l. c.) ecc., che si riscontra costantemente anche nelle isole dell'Arcipelago Maddalenense.

Il nanismo e la fioritura precoce delle specie che la compongono sono evidentemente dovuti alla stazione che, scarsa o priva di *humus*, battuta dai venti e oltremodo arida, rende stentata la vegetazione. Tale *Microflora* è sopratutto costituita dalle seguenti specie:

Anagallis arvensis
Anthemis arvensis
Asterolinum Linum-stellatum
Bellis annua
Bellium bellidioides
Calendula arvensis
Cerastium viscosum
» pumilum
Chrysanthemum Myconis
Crepis bellidifolia
Cynosurus echinatus
Erodium Botrys
Erythraea maritima
Euphorbia helioscopia
Filago gallica β tenuifolia
Fumaria officinalis
Gaudinia fragilis
Helianthemum guttatum
Hypochaeris aetnensis
» glabra
Jasione montana
Koeleria phleoides
Moenchia erecta
Orchis longicornu
Ornithopus compressus
Poa annua
» rigida
Plantago Bellardi
» Lagopus
» commutata

Polypogon monspeliense *b* subspathacaeum
Rumex bucephalophorus
Scorpiurus subvillosa
Senecio vulgaris
Silene gallica
Spergula arvensis
Trifolium Bocconii
» agrarium
» scabrum
» stellatum
» subterraneum
Vulpia Myuros, ecc.

In opposizione a questa *Microflora* non ho avuto mai occasione di trovare in alcuna stazione delle isole del gruppo di Maddalena una vera *Macroflora.* Fanno però eccezione gli isolotti Corcelli, Barettini, Spargiotto ecc., in cui sopra l'*humus* abbondante del detrito vegetale, nella primavera s'impianta una vegetazione esuberante, costituita in gran parte da alofile: *Daucus gummifer, Matthiola tricuspidata, Lotus ornithopodioides* ecc., oltre a parecchie delle specie sopra nominate che assumono proporzieni non comuni, grazie alle buone condizioni nutritive del substrato.

c) *Arenario-igrofile.* — Poichè in tutte le isole del gruppo il corso dei ruscelli non è punto regolato, il deflusso dell'acqua dai monti al mare avviene ora rapido, ora stagnante, accumulando qua e là arena che si mantiene più o meno impregnata d'acqua. Tali condizioni sono, poco più poco meno, uguali in tutte le isole del gruppo. Le associazioni arenario-igrofile sono abbastanza numerose e caratteristiche per queste isole. Le compongono sopratutto le seguenti specie:

Agrostis stolonifera
Alchemilla microcarpa
Alisma ranunculoides
Apium nodiflorum
» crassipes
Borrago laxiflora
Carex Linkii
» serrulata
Carex stenophylla
Centunculus minimus
Cyperus badius
» longus
Equisetum ramosissimum
Exacum filiforme
Euphorbia pubescens
Glyceria spicata

Heleocharis uniglumis
Illecebrum verticillatum
Iris florentina
Isoetes dubia
» Hystrix
» Hystrix *b* subinermis
» Duriaei
Juncus bufonius
» lamprocarpus
» pygmaeus
» capitatus
Laurentia Michelii
Lychnis corsica
Lythrum bibracteatum
Mentha Pulegium
» insularis
Montia fontana
Myosotis hispida
» sicula
Narcissus cupularis
» Tazzetta
Nasturtium officinale
Oenanthe crocata
» fistulosa
Peplis erecta
Potentilla reptans
Ranunculus ophioglossifolius
» cordigerus
» muricatus
Romulea Requienii
» ramiflora
Salix alba
Samolus Valerandi
Schoenus nigricans
Scirpus Holoschoenus
» Savii
Selaginella denticulata
Tamarix africana
Tillaea muscosa
Urginea Scilla
Vitex Agnus castus, ecc.

Va compresa fra le *arenarie-igrofile* anche l'*associazione di piante isoëtofile* che è molto ben sviluppata e caratteristica in tutte le isole del gruppo, lungo i ruscelli e nei terreni arenosi che rimangono inondati d'inverno. Le forme principali di *Isoëtes* (*I. Hystrix* e *β subinermis*) sono accompagnate da: *Juncus bufonius, Juncus capitatus, Juncus pygmaeus, Scirpus Savii, Romulea Columnae, Romulea Requienii, Laurentia Michelii, Sagina apetala, Triglochin Barrelieri,* ecc.

Poche sono nelle isole le *piante idrofile*, mancando veri stagni o corsi d'acqua, ed esistono solo piccole gore, scavate per abbeverare il bestiame, o piccole raccolte d'acqua stagnante che presto disseccano.

Fra le *idrofile d'acqua dolce* notiamo: *Callitriche hamulata*, *C. obtusangula*, *C. stagnalis*, *Isnardia palustris*, *Lemna minor*, *Ranunculus aquatilis, Juncus heterophyllus.*

Le *idrofile di acqua salata* (Talassofile) comprese sotto il nome volgare di « alga » sono invece abbastanza comuni nei bassi fondi della costa: *Posidonia Caulini, Ruppia rostellata, Zostera nana*, ecc.

Influenza della altitudine e della esposizione. — La maggiore altezza raggiunta dalle montagne delle isole del gruppo è quella del Tejalone in Caprera, poco più di 200 metri. Si comprende quindi come non si possa parlaae di influenza di altitudine. E nemmeno mi è stato dato di notare specie che abbiano particolare predilezione per le sommità, giacchè le stesse che si trovano a poca distanza dal mare, possono trovarsi verso la sommità delle colline. Tuttavia in tutte le isole si può distinguere una zona litoranea in cui predominano le associazioni arenario-alofile e arenario-igrofile e una zona collinare in cui predominano le arenario-xerofile, rupestri-xerofile e rupestri-igrofile.

Di zona montana e submontana non è il caso di parlare. Mi è accaduto poi non di rado di trovare specie litoranee in piccole colonie alla sommità dei ridossi, così: *Thymelea Tartonraira, Juncus acutus, Osyris alba, Euphorbia paralias* ecc.; mentre poi gli elementi della zona collinare, o meglio gli elementi della macchia, possono estendersi fino al mare, specialmente dove questo non forma depositi arenarii.

Quanto all'*esposizione* si ha un maggior numero di rupestri igrofile nel versante non o meno esposto al sole e nelle stazioni ombreggiate, sotto o fra le rupi, o fra i cespugli della macchia. Questa associazione di *eliofobe* è caratterizzata, per le rupi, da: *Arenaria balearica, Asplenium oboratum, Asplenium marinum, Adiantum Capillus Veneris, Bellium bellidioides, Linaria aequitriloba, Samolus Valerandi, Scrophularia trifoliata, Selaginella denticulata* ecc., per la macchia invece da *Arum pictum, Cyclamen repandum, Gennaria diphylla, Ophrys tenthredinifera, Orchis longicornu, O. papilionacea, Pulicaria odora*, ecc.

Nei versanti soleggiati predominano invece le rupestri ed arenarie xerofile.

Molte delle rupi a pendìo scosceso e a struttura compatta presentano nel versante soleggiato, vero carattere di afitoicità, mentre qualche vegetazione si ha nel versante opposto. Ciò si osserva bene in Caprera sul Tejalone, Becco di Vela, ecc.

L'*esposizione al vento* è pure di notevole importanza in queste isole. Data la quasi continuità del vento di ponente e la sua straordinaria violenza, è chiaro che la vegetazione debba risentirsene, ed infatti sono caratteristici tanto nelle isole come nel prossimo litorale sardo, gli alberi ed arbusti piegati nel senso del vento e colle frondi sviluppate solo dal lato sottovento. Gli esemplari più caratteristici sono dati dagli olivastri isolati, ma sulle creste delle colline e nelle gole aperte a ponente, ove il vento si ingolfa rabbioso e violento, alle volte al punto da gettare a terra, non solo la vegetazione è scarsa, nana e stentata, ma tutta complessivamente curvata nel senso del vento.

Parecchi anni fa fu dal Genio Militare tentato l'impianto di un vivaio di pini in Maddalena, nelle vicinanze del R. Cantiere, ma non avendo fatto i conti col vento, gli alberi sono cresciuti deformi, rachitici e incurvati, in luogo di prendere il loro ordinario sviluppo. Esperimenti consimili, con esito negativo, si ebbero in piantagioni di pini innanzi all'Ospedale di Marina ed entro al R. Cantiere. I primi vennero addirittura abbruciati dal vento in 3-4 anni e non esistono più, gli altri, contorti, nani, rachitici, sono ancora buoni testimonii della potenza del vento in questo Arcipelago. Del resto gli esempi del genere sono numerosi. In Maddalena nei pressi del Pontiglione, sulla cresta di una collina, esiste un muro diretto da Nord a Sud che segna il confine della Villa Webber ed è direttamente esposto al vento di ponente. Dietro al muro sono piantati dei *Pinus maritima*. Questi sono cresciuti normalmente fino all'altezza del muro, ma al di sopra le loro frondi sono come bruciacchiate e bruscamente curvate nel senso del vento senza che alcuna di esse sia riuscita ad innalzarsi sopra le altre, come se un giardiniere si fosse preso la cura di mantenerle potate a quel modo.

Si comprende quindi come l'esposizione in luoghi fortemente battuti dal vento richieda l'adattamento di date specie xerofile e come l'influenza del vento sia anche da tener presente nella spiegazione del nanismo vegetale.

La prova, diremo, negativa, dell'azione del vento, l'abbiamo nell'ottimo sviluppo delle conifere piantate a ridosso del vento tanto in Mad-

dalena nella Villa Webber, come in Caprera nella vallata sottostante alla casa Garibaldi. In questa ultima località si vedono ancora olivi, mandorli, fichi piantativi dal Generale. Il paesaggio che offre tale valletta è tutto affatto differente da quello delle regioni contigue dell'isola, e tale differenza è unicamente da attribuirsi al ridosso del vento. Alla Villa Webber, riparati dal vento con alte siepi, e posti a ridosso della montagna, godendo del sole di mezzogiorno e di una irrigazione artificiale, prosperano gli aranci ed i limoni.

Tutti questi fatti stanno a dimostrare quanto conto si debba tenere dell'esposizione al vento per ciò che riguarda la vegetazione in questo Arcipelago.

Influenza delle condizioni climatiche. — La più diretta ed immediata manifestazione dell'influenza dei fattori meteorologici nell'Arcipelago di Maddalena consiste nella formazione della macchia che è il tipo di vegetazione naturale e caratteristico delle isole del gruppo, e che solo ha ceduto dinanzi alla coltivazione o anche al vandalismo del fattore antropico. Nelle varie isole non si osserva formazione boschiva nè pratense.

La macchia è costituita dalla consociazione di varii frutici e suffrutici, dominando fra tutti: *Juniperus phoenicea* e *Cistus monspeliensis*. Gli altri: *Arbutus Unedo, Erica arborea* e *scoparia, Phyllirea variabilis, Euphorbia dendroides, Calycotome villosa, Genista corsica* ecc. sono molto diffusi, ma non dominano il paesaggio come i primi. La macchia può essere distinta in alta e bassa. Costituiscono la prima: *Juniperus phoenicea, Arbutus Unedo, Erica arborea, Euphorbia dendroides, Pistacia Lentiscus, Rhamnus Alaternus, Myrtus communis* ecc., mentre la seconda è data da *Cistus monspeliensis, Cistus salviifolius, Genista corsica, Calycotome villosa, Erica scoparia, Phyllirea variabilis.*

La macchia alta si riscontra con maggior frequenza nelle località più distanti dall' influenza del fattore antropico, mentre la seconda cresce sotto la prima o rimane nei luoghi dove la prima è stata distrutta. Inoltre la macchia alta meglio si adatta alla stazione delle rupi, quella bassa ai terreni aridi sassosi ed arenosi ed alle località più esposte all'azione del vento.

Entro la macchia trovano riparo una quantità di piante che corrispondono alle « *nemorali* » delle località ove esiste formazione boschiva e che in parte ho citate come « *eliofobe* » parlando della esposizione, così le *Orchidee* in genere: *Gennaria diphylla*, le varie specie di *Orchis* e di *Ophrys*; le *piante bulbose*: *Pancratium illyricum*, *Narcissus Tazzetta*, *Narcissus cupularis* e le *Aracee*: *Arum pictum*, *Arisarum vulgare*, *Ambrosinia Bassii*; inoltre: *Pulicaria odora*, *Vicia atropurpurea*, ecc.

Costante nella macchia alta la presenza di *rampicanti*: *Smilax aspera*, *Clematis cirrhosa*, *Tamus communis*, ecc.; costante invece nelle radure asciutte e soleggiate della macchia bassa l'associazione arenario-xerofila, costituente la Microflora mediterranea di cui si è già parlato, mentre, nei luoghi umidi e inondati, abbondano le Orchidee e si localizza la *associazione isoëtofila*.

Di vero predominio dell'uno e dell'altro elemento della macchia in modo da costituire una associazione speciale non si può parlare che per il *Juniperus phoenicea* ed il *Cistus monspeliensis*. Queste due specie dominano il paesaggio tanto nella stazione rupestre come nella arenosa. In molte località però non esiste più che il Cisto, essendo stato tagliato il *Juniperus* senza alcun criterio, per i bisogni dei pescatori o di chi vende legna. Dove il ginepro esiste però, sotto di esso, o assieme ad esso, si ha sempre il Cisto, il quale, anche se estirpato, si rinnova rapidamente, mentre non così avviene del *Juniperus*. Quanto agli altri elementi si hanno qua e là delle zone limitate in cui essi predominano, così per es. a Stagno Torto e Guardia del Turco, in Maddalena, a Stagnali, in Caprera si ha una macchia in cui domina l'*Arbutus Unedo*, pianta che predilige le stazioni arenose o rupestri alquanto riparate dal vento e più ricche di *humus*. Pure a Stagnali e ad Arbuticci in Caprera e a Spalmatore in Maddalena vi sono zone di predominio delle eriche (sopratutto dell'*Erica scoparia*) che preferiscono le stazioni arenose.

In alcune vallette ombrose e meno aride domina invece il Mirto, mentre il *Pistacia Lentiscus* ha anch'esso qualche limitato punto di predominio, specie nei ruderati presso le case. Gli altri elementi sono tutti pressochè uniformemente sparsi qua e là.

Osservazioni fenologiche. — Cercherò di riprodurre il più fedelmente che mi sia possibile la successione delle fioriture, come mi è stato dato di osservarla in parecchi anni di residenza nell'Arcipelago.

Non poche sono le piante che si trovano in fiore nel cuore dell' inverno, così: *Arisarum vulgare, Clematis cirrhosa, Narcissus Tazzetta*, *Cardamine hirsuta*, *Ambrosinia Bassii* ecc. In Gennaio i tappeti erbosi cominciano a ricoprirsi di numerosissimi *Bellis annua*, di *Calendula arvensis, Crocus minimus.* In Febbraio e Marzo compaiono: *Anemone hortensis, Romulea Columnae, Romulea Requienii, Orchis longicornu* e *papilionacea, Ophrys tenthredinifera,* ecc., che coi loro smaglianti colori tolgono la monotonia del verde, mentre ovunque si ergono fra i cisti le infiorescenze bianche degli *Asfodeli* che durano fino a tutto Aprile, quando anche le leguminose: *Genista corsica* e *Calycotome villosa* si coprono dei loro fiori gialli. Comincia sul finire di Aprile o ai primi di Maggio la fioritura dei cisti, i cui candidi fiori, spiccando sul verde cupo del fogliame, accrescono bellezza e varietà alla macchia, fra la quale torreggiano qua e là i giganteschi steli della *Ferula nodiflora.*

In questa stagione lungo i ruscelli, fra le roccie, fioriscono: *Pancratium illyricum, Dracunculus muscivorus;* sulle rupi marittime: *Erodium corsicum, Delphinium Staphysagria;* in questi giorni insomma la natura si compiace di rivestire questi scogli brulli della fioritura la più attraente. In Giugno le graziose piantine rosse del *Sedum coeruleum*, frequentissimo fra le roccie, si coprono di fiori azzurri; ai piedi dei *Cistus*si schiudonsi le corolle rosse e gialle dei loro parassiti: *Cytinus Hypocistis;* il mirto è tutto ricoperto dei suoi graziosissimi fiori. Cominciano a fiorire le Labiate: *Teucrium Marum, Stachys glutinosa,* ecc., all'ombra delle rupi la *Scrophularia trifoliata,* al mare il *Senecio Cineraria, Convolvulus Soldanella, Crithmum maritimum, Daucus* ecc. Ma il sole meridionale comincia a far risentire i suoi effetti. A poco a poco i tappeti erbosi si disseccano, e sui terreni aridi non rimangono che le specie xerofile: *Labiate, Graminee, Composite,* ecc., mentre ancora attiva vegetazione si ha nei punti più declivi ove tuttavia si raccoglie un po' d' acqua stagnante, attorno a cui crescono gli Isoëtes e le piante che formano l'*associazione isoëtofila* (*Lychnis corsica, Laurentia Michelii, Exacum filiforme, Scirpus Savii, Juncus pygmaeus,* ecc.

Nell'Agosto e Settembre le foglie dei cisti inaridiscono e si fanno rossastre, esalando un odore tutto speciale; raramente una goccia di pioggia viene a temperare il calore della roccia infuocata. Gli animali non sanno ove trovare il pascolo e si attaccano ai cespugli della macchia. Tuttavia in questi mesi fioriscono molte delle alofile marine, così: *Statice* pl. sp. *Artemisia gallica*, *Euphorbia* pl. sp., *Pancratium maritimum* ecc.; così pure parecchie rupestri xerofile: *Carlina corymbosa*, *Daphne Gnidium* ecc., e varie Monocotiledoni bulbose: *Urginea undulata*, *Urginea scilla* ecc.

Nell'Ottobre colle prime pioggie e col rinfrescarsi della temperatura, compaiono le graziose e profumate infiorescenze degli *Asparagus albus*, il *Narcissus serotinus;* nella macchia i fiori pure odorosi della *Smilax aspera*. Nel Novembre tutto il dumeto rinverdisce, i ruscelli tornano a convogliare acqua e ricompaiono i praticelli erbosi di graminee ed altre pianticélle arenofile.

Fra le macchie di *Pistacia Lentiscus* notevole in questa stagione la fioritura di *Arum pictum*, che si prolunga fino in Dicembre assieme a quella dell'*Arum Arisarum, Allium Chamaemoly,* ecc.

Così si chiude il ciclo annuale della fioritura, e per la macchia rinverdita, l'Arcipelago riprende i suoi gai colori che, in certe belle giornate limpide e calme, fanno ricordare la regione dei laghi.

Si verifica anche per l'Arcipelago di Maddalena quanto afferma il Béguinot per quello di Ponza, che cioè il riposo invernale è quasi abolito e che, fatta eccezione per poche specie ed in punti limitati, i mesi estivi segnano il vero periodo di riposo. Ciò che del resto è pienamente in accordo colla natura del clima mediterraneo.

Non ho fatto osservazioni speciali sulle anomalie che si possono avere nell'epoca di fioritura; e da questo lato non posso che citare alcuni casi di precocità, derivati in parte dalla influenza complessa di varii fattori, che danno luogo alla *Microflora mediterranea precoce* di cui si è già tenuta parola.

Posso tuttavia produrre un elenco delle specie in fiore nel mese di Gennaio 1907 nei dintorni della palazzina da me abitata presso l'Ospedale Militare Marittimo a Cala Camiciotto, località esposta a Sud:

1907	1 Gennaio	Allium Chamaemoly Cistus monspeliensis (rari fiori) Clematis cirrhosa Bellis annua Narcissus Tazzetta
	5 »	Thrincia tuberosa
	6 »	Calendula arvensis Senecio vulgaris
	10 »	Anemone hortensis
	13 »	Sonchus arvensis
	20 »	Crocus minimus Corrigiola telephiifolia
	21 »	Matthiola incana
	31 »	Senecio leucanthemifolius Thymelaea Tartonraira

Influenza dei fattori biologici. — Abbiamo già accennato alle numerose e svariate piante che trovano rifugio e sostegno nella macchia che è la formazione vegetale quasi esclusiva di queste isole. Si comprende quindi come il maggiore o minor sviluppo della macchia stessa, la sua compattezza o le sue radure, la sua altezza e gli elementi che la compongono, siano tutti fattori che possono spiegare notevole influenza sulla vitalità e sul prosperare di tali piante. Ciò per quanto riguarda le ***associazioni contigue.***

Per le *associazioni continue*, dal lato biologico possiamo distinguere nell'Arcipelago di Maddalena i seguenti gruppi:

a) Parassite. — Orobanche thyrsoidea (sulla Genista corsica)
Orobanche Crithmi (sull'Eryngium maritimum)
Orobanche minor (sulle Composte)
Orobanche crinita (sul Lotus creticus)
Phelipaea stricta (sulla Ferula nodiflora)
Phelipaea Mutelii e Ph. ramosa (id. id.)
Cytinus Hypocistis (sul Cistus monspeliensis)
Cuscuta Epithymum (sulle Medicago)
Cynomorium coccineum (sull'Atriplex Halimus).

b) ***semiparassite;*** limitate all'*Osyris alba* e all'*Ephedra distachya.*

c) ***Saprofite; Limodorum abortivum.***

d) ***Carnivore; Dracunculus muscivorus.***

Mancano le *epifite* e le *arboricole* (Béguinot e Traverso) a meno che non si voglia comprendere in questa classe i numerosi e frequenti licheni che aderiscono specialmente ai rami di *Juniperus phoenicea*. Numerose sono invece le *Liane: Smilax aspera, Clematis cirrhosa, Tamus communis, Clematis Flammula, Rubia peregrina; Lonicera implexa, Galium Aparine, Bryonia dioica, Convolvulus althaeoides* e *Convolvulus sepium*. Assumono spesso il portamento lianiforme varie specie di *Rubus*, i quali, aggrovigliando gli arbusti del dumeto formano assieme ad essi dei macchioni caratteristici, assolutamente inestricabili.

Influenza del fattore antropico. — L'*influenza positiva dell'uomo* si è fatta sentire abbastanza tardi e in modo ineguale nelle nostre isole: però non si può disconoscere, per quanto la topografia e la natura rocciosa del terreno poco si prestino alla coltivazione.

Caprera rimase quasi incolta fino al giorno in cui vi si stabilì il Generale Garibaldi, il quale, oltre al trasformare in oliveto, frutteto, pineta, ecc. ecc. la valletta che porta dalla sua casa alla Cala Garibaldi, coltivò a grano e ad orto una bella estensione di terreno fertile e senza roccie, che si estende dalla Cala sopracitata fino a Punta Moneta; terreno che anche attualmente è coltivato.

Santa Maria fino a 15 anni fa circa era coltivata a grano, ora è in gran parte a pascolo. In Spargi qualche piccolo campo di grano si trova ogni anno.

In Maddalena, fino da tempi antichi, ogni famiglia aveva la sua vigna, ossia il suo pezzo di terreno recinto da muro, in cui coltivava le specie orticole giornalmente necessarie, gli alberi di fico, di mandorlo, qualche carubba ed anche la vite. Dopo i lavori di fortificazione la coltivazione degli orti e del grano è aumentata tanto in Caprera che in Maddalena. In quest'ultima sopratutto ha preso speciale sviluppo la cultura della vite che dà abbastanza buon frutto ed è finora immune dalla

filossera. Le proprietà sono recinte da muri a secco, su cui si pongono rami di *Calycotome* e di *Genista corsica* onde impedire l'accesso alle capre.

L'albero di fico vegeta rigogliosamente in Maddalena e dà ottimi frutti, così pure riescono bene l'olivo, il mandorlo e il carubbo, purchè piantati in località a ridosso del vento. Ha preso notevole sviluppo la coltura dell' *Opuntia Ficus indica* di cui sono attualmente rivestiti molti tratti di terreno non utilizzabili in altro modo. I frutti di questa pianta sono qui molto ricercati. Gli aranci e limoni sono, come ho già accennato, splendidamente coltivati in Maddalena alla Villa Webber e da pochi anni anche in S. Stefano dal signor P. Serra. Un tentativo era stato fatto anche in Caprera dal Generale Garibaldi, ma attualmente non ne rimangono che i tisici avanzi. Conviene riconoscere che la cultura degli agrumi in queste isole, per quanto possa riuscire abbastanza bene, pure esige troppo artificio e dispendio per poter essere pratica e rimunerativa.

Delle *piante orticole* riescono assai bene:

Fave	Vicia Faba
Piselli	Pisum sativum
Insalata	Lactuca sativa
Patate	Solanum tuberosum
Pomidori	» Lycopersicum
Melanzane	» Melongena
Fagioli	Phaseolus (pl. sp.)
Cavoli	Brassica (»)
Peperoni	Capsicum annuum
Citrioli	Cucumis Citrullus
Zucche	Cucurbita (pl. sp.)
Cicoria	Cichorium Intybus

ecc. ecc.

L'unica difficoltà, sempre supposto che la località sia riparata dal vento, è la scarsezza d'acqua, ragione per cui gli orti migliori si hanno nelle località basse e nel fondo della vallate ove si possono scavare cisterne che raccolgano l'acqua per buona parte dell'anno.

Fra le *piante introdotte ed acclimatate dall'uomo per la cultura* o *per ornamento,* si notano:

Agave americana
Arundo Pliniana
Ceratonia Siliqua
Iris florentina
Mesebrianthemum acinaciforme
Oxalis cernua
» corniculata
Pinus halepensis
» Pinea
» maritima
Phoenix dactylifera
Scilla hyacinthoides
Vinca major
ecc. ecc.

Sempre in relazione all'influenza del fattore antropico sono poi anche da notarsi:

a) le *specie segetali,* proprie dei campi coltivati qui rappresentate da:

Adonis aestivalis
Alchemilla arvensis
Anthemis Cotula
» mixta
Avena barbata
Caucalis infesta
Chrysanthemum segetum
Daucus maximus
» Carota
Fumaria capreolata
» officinalis
Heliotropium europaeum
Lamium amplexicaule
Lathyrus Aphaca
» Clymenum
» sphaericus
Linaria commutata
Linum gallicum
Lithospermum arvense
Lolium perenne
» rigidum
Lychnis Githago
Papaver dubium
» Rhoeas
» hybridum
» somniferum
Ranunculus muricatus
Scandix Pecten Veneris
Silene gallica
Spergula arvensis
Trifolium strictum
Valerianella microcarpa
Vicia bithynica
» hybrida
» angustifolia

b) le *specie ruderali* (proprie della stazione ruderale: macerie, din-

torni delle case, vie, concimai, ecc.). Il numero delle specie appartenenti a questa stazione, che è naturalmente più sviluppata in Maddalena, non è molto alto.

Vi appartengono:

Amaranthus (pl. sp.)
Anacylus tomentosus
Atriplex (pl. sp.)
Borrago officinalis
Centaurea Calcitrapa
Chenopodium (pl. sp.)
Chrysanthemum coronarium
Cynoglossum pictum
Datura Stramonium
Euphorbia helioscopia
Hyoscyamus albus
Lamarckia aurea
Lavatera cretica
Lepidium graminifolium
Malva (pl. sp.)
Marrubium vulgare
Mercurialis annua
Parietaria officinalis
Polycarpon tetraphyllum
Portulaca oleracea
Senebiera Coronopus
» pinnatifida
Silybum Marianum
Solanum nigrum
Urtica (pl. sp.)

L' *influenza negativa dell' uomo* nell' Arcipelago di Maddalena si può dire che si è esplicata unicamente a danno della macchia e più specialmente delle piante legnose che ne fanno parte.

Ho già detto come in Maddalena il *Juniperus phoenicea* sia quasi totalmente scomparso dalle zone vicine all'abitato e come anche gli altri arbusti e persino i Cisti vengano distrutti vandalicamente per la mancanza di un regolamento in proposito. Il raggio di questa devastazione tende ad allargarsi. Attualmente però, dopo la visita di Sua Maestà il Re, in occasione delle grandi manovre navali (Ottobre 1905), sono stati presi provvedimenti pel rimboschimento.

Non conosco nè la portata nè i criterii direttivi del tentativo fatto, tuttavia posso dire che l' esperimento è stato iniziato in un tratto di Maddalena fra il Cimitero Vecchio, Guardia Vecchia e Trinità. Le piante usate pel rimboschimento sono: *Pinus maritima*, *Pinus halepensis*, *Quercus Suber*, *Quercus Ilex*, *Ailanthus glandulosa*, *Robinia Pseudo-acacia*. Il tempo ci dirà i risultati, che è da augurarsi siano buoni. In

Caprera i danni portati alla macchia sono minori, ma certo non sono leggieri. Nelle altre isole la macchia è abbastanza rispettata e solo di quando in quando cede il posto alla coltivazione, che è sempre molto limitata. Colla distruzione della macchia molte specie che vi trovano appoggio e difesa soccombono, tuttavia non ho potuto osservare una vera disparizione di alcune di esse dovuta a questa distruzione.

Influenza complessiva dei diversi fattori. — L'influenza combinata dei fattori passati finora in rivista si può riassumere nella distinzione di tre classi di vegetazione: *Xerofite*, *Alofite* ed *Igrofite*.

La prima è la classe dominante per estensione e per numero di specie, giacchè riassume in sè tutte le influenze dei fattori climatici ed edafici (locali) già mentovati. La macchia mediterranea rivestente le isole dell'Arcipelago di Maddalena è la più caratteristica espressione del xerofitismo. Le specie che la compongono sono dotate di struttura tale da poter resistere alla siccità, sia rallentando la traspirazione (riduzione della superficie traspirante [fog ie aciculari], ispessimento della cuticola epidermica [foglie coriacee], riduzione del numero degli stomi, rivestimenti diversi, ecc.), sia provvedendosi di serbatoi acquiferi, o di mezzi adatti ad usufruire del vapor acqueo dell'atmosfera, ecc.

La *classe delle alofite* è abbastanza bene sviluppata nel distretto, data la estensione notevole di litorale e la varietà della sua struttura fisica. In alcuni piccoli isolotti essa anzi rappresenta l'unica classe di vegetazione. La struttura delle specie appartenenti a questa classe rivela chiaramente l'adattamento alla stazione in cui vivono (foglie crasse, coriacee, bulbi, radici lunghe ecc.). Il Béguinot (l. c.) afferma che trattasi di vere strutture xerofitiche e ritiene che le alofite possano considerarsi delle xerofite adatte a terreni costantemente saturi di sali aloidi (bromuri, cloruri, joduri ecc.).

La *classe delle igrofile* è la meno numerosa, tuttavia essa ha i suoi rappresentanti caratteristici in piante che, pur prosperando nell'umidità invernale e primaverile, possono resistere alla siccità dei mesi estivi ed autunnali (piante bulbose, Isoëtes, ecc.) e che, più o meno palesemente, presentano caratteri e disposizioni xerofite.

Per cui anche in questa classe tutto rivela, nel nostro distretto, la tendenza alla xerofilia, fatto del resto accennato anche dal Béguinot per l'Arcipelago Ponziano e avvalorato qui dalla mancanza, o quasi, di vere idrofile.

Sono scarsi nell'Arcipelago i rappresentanti della classe delle *mesofile*, e l'unico contributo che le può essere riferito è dato dalle poche specie nemorali-eliofobe.

Classificazione degli elementi floristici. — Dalle mie precedenti pubblicazioni sulla Flora dell'Arcipelago di Maddalena risulta che il numero delle specie vegetanti nell'Arcipelago stesso è di 694, cui se ne debbono aggiungere altre 28 raccolte in quest' ultimo triennio (1904-1907). Si avrebbe quindi un totale di 722.

Come ho già accennato, si debbono però togliere da questo numero 84 specie che si trovano nel litorale sardo ma non nelle isole. Inoltre si deve togliere; *Crepis coespitosa* e *Romulea Bulbocodium* la cui determinazione era errata. Si comprende quindi come non si tratti di cifre assolute, ma soggette a variare col completamento della esplorazione botanica delle isole del gruppo. In ogni modo, allo stato attuale delle conoscenze, si può dire che la Flora dell'Arcipelago di Maddalena è rappresentata da 636 entità diverse, comprese in 329 generi e 82 famiglie. Debbo poi far notare che alcune specie come: *Bellis sylvestris*, *Ophrys Speculum* ecc., che nelle mie citate pubblicazioni figurano come trovate solo nel litorale sardo, non sono comprese nella nota corrispondente, perchè in questi ultimi anni ho potuto trovarle anche nelle isole. Le principali nuove specie poi (16) trovate nelle isole del grnppo sono: *Lavatera arborea*, *Lavatera cretica*, *Linaria aequitriloba*, *Orchis Bornemanni*, *Orobanche speciosa* (nuova per la Flora sarda), *Ophioglossum lusitanicum*, *Spartium junceum*, *Trifolium ornithopodioides*, *Romulea pl.*, *Plantago pl. sp.* ecc. Le altre (12) raccolte solo sul litorale sardo, figurano nell'elenco corrispondente sopra riportato.

Anche per quanto riguarda la distribuzione delle varie specie nelle diverse isole gli elenchi delle mie citate pubblicazioni non offrono la precisione desiderabile, poichè, sia per la difficoltà delle escursioni alle

isole più lontane, sia anche perchè non pensava allora di accingermi al presente lavoro, non curai di ricercare le stesse specie in tutte le isole del gruppo, contentandomi di raccoglierle in due o tre località. Sono quindi ora obbligato di ricorrere alla conoscenza pratica della Flora locale che parecchi anni di residenza mi hanno conferito, per compilare una nota delle specie reperibili ed abbondantemente diffuse in tutte le isole maggiori del gruppo (Maddalena, Caprera, S. Stefano, Spargi, S. Maria, Razzoli e Budelli):

Adiantum Capillus Veneris
Aira caryophyllacea
» incerta
Allium Chamaemoly
» subhirsutum
» triquetrum
Ambrosinia Bassii
Anagallis arvensis
Andryala sinuata
Anemone hortensis
Anthemis arvensis
» maritima
Antirrhinum Orontium
Antoxanthum aristatum
Arabis Thaliana
Arbutus Unedo
Arenaria balearica
Arisarum vulgare
Artemisia gallica
Arum pictum
Asparagus albus
Asphodelus microcarpus
Asplenium Adiantum nigrum
» marinum
» obovatum
Asterolinum stellatum
Atriplex Halimus
Avena sterilis
Bartsia latifolia
» Trixago
» viscosa
Bellis annua
Bellium bellidioides
Brachypodium ramosum
Briza maxima
» minor
Bromus madritensis
Cakile maritima
Calendula arvensis
Calycotome villosa
Cardamine hirsuta
Carduus cephalanthus
» fasciculiflorus
Carex serrulata
» stenophylla
Carlina corymbosa
Catapodium loliaceum
Centranthus Calcitrapa
Cerastium manticum *b* erectum
» viscosum

Chlora perfoliata
Chrysanthemum Myconis
» segetum
Cistus monspeliensis
» salviifolius
Clematis cirrhosa
Convolvulus Soldanella
Corrigiola telephiifolia
Cotyledon Umbilicus
Crepis bellidifolia
» bulbosa
Crithmum maritimum
Crocus minimus
Cupularia graveolens
» viscosa
Cynosurus echinatus
Cytinus Hypocistis
Dactylis glomerata
Daphne Gnidium
Daucus Carota
» maritimus
Dracunculus muscivorus
Echium plantagineum
Erica arborea
» scoparia
Erodium Botrys
» corsicum
Eryngium maritimum
Erythraea maritima
Euphorbia Characias
» dendroides
» helioscopia
» Paralias
» Pithyusa
Evax pygmaea
» rotundata
Ferula nodiflora
Filago gallica β tenuifolia
Frankenia laevis
Fumaria officinalis
Galactites tomentosa
Gaudinia fragilis
Genista corsica
Gennaria diphylla
Geranium molle
Glaucium luteum
Hedypnois polymorpha
Helianthemum guttatum
Helichrysum microphyllum
Heliotropium europaeum
Hordeum maritimum
» murinum
Hyacinthus Pouzolzii
Hypecoum procumbens
Hypochaeris aetnensis
» glabra
Illecebrum verticillatum
Isoëtes Hystrix
» » *b* subinermis
Jasione montana
Juncus acutus
» bufonius
» capitatus
» heterophyllus
» lamprocarpus
» pygmaeus
Juniperus phoenicea
Koeleria phleoides

Lagurus ovatus
Lamarckia aurea
Lamium amplexicaule
Lathyrus Clymenum
Laurentia Michelii
Lavandula Stoechas
Linaria cirrhosa
» commutata
» Pelisseriana
Linum gallicum
Lonicera implexa
Lotus angustissimus
» creticus
» cytisoides
Lotus edulis
Lupinus hirsutus
Lychnis corsica
Lythrum bibracteatum
Malcolmia parviflora
Medicago marina
Mentha Pulegium
Montia fontana
Muscari comosum
Myrtus communis
Narcissus cupularis
» serotinus
» Tazzetta
Olea europaea
Ononis reclinata
Ophrys tenthredinifera
Orchis longicornu
» papilionacea
Ornithopus compressus
Orobanche minor
Pancratium illyricum
» maritimum
Papaver Rhoeas
» dubium
» hybridum
» somniferum β setigerum
Parietaria officinalis
Phelipea stricta
Phyllirea variabilis
Pistacia Lentiscus
Plantago Bellardi
» Coronopus
» Lagopus
Polypodium vulgare
Polypogon maritimum
Posidonia Caulini
Pulicaria odora
Radiola linoides
Ranunculus aquatilis
» muricatus
» ophioglossifolius
Rhamnus Alaternus
Romulea Columnae
» Requienii
Rosmarinus officinalis
Rubia peregrina
Rumex bucephalophorus
Sagina maritima
Salsola Kali
Samolus Valerandi
Scirpus Savii
Scorpiurus subvillosa
Scrophularia ramosissima
» trifoliata

Sedum coeruleum
Selaginella denticulata
Senecio Cineraria
» leucanthemifolius
» lividus.
» vulgaris
Serapias cordigera
» Lingua
» occultata
Serrafalcus mollis
Sherardia arvensis
Silene gallica
» sericea
Smilax aspera
Spergula arvensis
Spergularia macrorhiza
Stachys arvensis
» glutinosa
Statice articulata
» virgata
Stipa tortilis
Teucrium Marum
Thelygonum Cynocrambe
Thrincia tuberosa
Thymelaea hirsuta
» Tartonraira
Tinea cylindrica
Tribulus terrestrie
Trifolium agrarium
» Cherleri
» laevigatum
» subterraneum
Triglochin Barrelieri
Urginea Scilla
» undulata
Urospermum Dalechampsii
Urtica membranacea
» pilulifera
» urens
Valerianella microcarpa
Vicia atropurpurea
Vitex Agnus-castus
Vulpia Myuros
» geniculata

Totale 230.

Come si vede, il numero delle specie comuni alle diverse isole componenti l'Arcipelago è abbastanza rilevante, sommando a più di 1/3 del totale. Il che parmi si debba con sicurezza attribuire al fatto che le isole stesse presentano una grande uguaglianza di fattori geologici, climatici e biologici. Le alofite sono rappresentate nell' elenco in numero di 29 (1/7 circa del totale). Gli elementi principali componenti la macchia (*Erica, Arbutus, Phyllirea, Euphorbia, Rhamnus, Myrtus, Cistus, Juniperus, Calycotome, Genista*) vi sono al completo. Il resto è dato dalle associazioni rupestri ed arenario-xerofile ed igrofile, uguali in tutte le isole, e dalle piante che vivono fra la macchia.

Specie limitate ad una sola isola. — Si comprende che anche questo elenco non può avere che un valore relativo, poichè non posso ancora escludere che ulteriori esplorazioni nelle diverse isole non portino qualche modificazione. Così per esempio mi è avvenuto di trovare nel 1906 per la prima volta l'*Ophrys Speculum* in Maddalena, mentre fino dal 1899 affermavo che « *tre anni di ricerche costanti possono far concludere che probabilmente questa specie non si trovi nelle isole* (V. Vaccari, 2° Suppl. alla Fl. dell'Arcip. di Maddalena - Malpighia XIII anno, 1899).

Isola Maddalena.

Achillea ligustica
Anacyclus radiatus
» tomentosus
Anthemis fuscata
Aristolochia longa
Arum italicum
Ballota foetida
Borrago officinalis
Bunias Erucago
Cardus pycnocephalus
Chrysanthemum coronarium
Convolvulus sepium
Corynephorus articulatus
Crepis leontodontoides
Datura Stramonium
Daucus maximus
Delphinium Staphysagria
Echium calycinum
Eleocharis uniglumis
Epilobium tetragonum
Eryngium campestre
Filago germanica
Fumaria capreolata
Gnaphalium luteo-album
Gynandriris Sisyrinchium
Helianthemum Tuberaria
Iris florentina
Lavatera cretica
Laurentia tenella
Lepidium graminifolium
Linaria aequitriloba
Lolium rigidum
Lupinus albus
» reticulatus
Malva sylvestris
Melica Magnolii
Melilotus officinalis
» italica.
Mentha insularis
Mesembryanthemum acinaciforme
Nananthea perpusilla
Oenanthe globulosa
Orchis coriophora
Orobanche speciosa
Ophrys Speculum
» fusca

Phoenix dactylifera
Pinus maritima
» Pinea
Portulaca oleracea
Psoralea bituminosa
Pyrus amygdaliformis
Rapistrum orientale
» rugosum
Rumex conglomeratus
» crispus
Scilla hyacinthoides
Scorzonera Columnae
Sedum andegavense
Senebiera Coronopus
» pinnatifida
Sisymbrium officinale
Spartium junceum
Stellaria saxifraga
Trisetum neglectum
Trifolium nigrescens
» ornithopodioides
» squarrosum
Vinca major
Xiphion foetidissimum

Totale 70.

Isola Caprera.

Aegilops ovata
Alchemilla microcarpa
Ammi majus
Anthemis mixta
Anthoxanthum ovatum
Campanula Erinus
Carduus confertus
Cerinthe aspera
Cnicus lanceolatus
Colchicum neapolitanum
Crepis setosa
Cyclamen repandum
Cyperus rotundus
Digitaria sanguinalis
Echium maritimum
Euphorbia pterococca
Glyceria spicata
Gypsophila muralis
Hordeum bulbosum
Isoëtes Duriaei
Isnardia palustris
Koeleria villosa
Linaria pilosa
Lathyrus sphaericus
Lithospermum arvense
Melica minuta
Medicago sativa
Melilotus elegans
Mentha Requienii
Nasturtium officinale
Onopordon illyricum
» macranthum
Osyris alba
Oxalis corniculata
Parietaria lusitanica
» Soleirolii

Polygonum Convolvulus
Rhagadiolus stellatus
Rosa sempervirens
Salix alba
Salvia Verbenaca
Silybum Marianum
Tillaea Vaillantii
Vicia leucantha

Totale 44.

Isola Spargi.

Armeria fasciculata
Avena sterilis
Borrago laxiflora
Vulpia ciliata

Polycarpon tetraphyllon β alsinefolium

Totale 5.

Isola S. Stefano.

Ajuga Iva
Medicago pontificalis
Plantago Psyllium

Totale 3.

Isola Budelli.

Buphthalmum inuloides
Kundmannia sicula
Sclerochloa maritima.

Totale 3.

Isola S. Maria.

Clematis Flammula
Hyoscyamus albus

Totale 2.

Isola Razzoli.

Per quanto a me consta, non possiede alcuna specie esclusiva.

Totale 0.

Isola Bisce.

Bellis sylvestris

Totale 1.

Isolotti (Corcelli, Barrettini, Spargiotto, ecc.)

Allium Ampeloprasum — Elaeoselinum meoides
Cynomorium coccineum — Silene mollissima

Totale 4.

Specie finora trovate solo in 2 al massimo in 3 isole, mancanti o assai rare altrove.

Adonis aestivalis	(Isole S. Stefano e Maddalena)
Alyssum maritimum	(» Budelli e Bisce)
Arundo Pliniana	(» Caprera e Maddalena)
Bupleurum glaucum	(» » »)
Ceratonia Siliqua	(» » »)
Cistus creticus	(» Budelli, S. Maria e Razzoli)
Cynanchum Vincetoxicum	(» » » »)
Echium creticum	(» S. Maria, Razzoli e Isolotti)
Erodium malacoides	(» Maddalena e S. Stefano)
Exacum filiforme	(» Maddalena e Caprera)
Inula crithmoides	(» » e Bisce)
Isoëtes dubia	(» » e Caprera)
Lavatera arborea	(» Barettini e Maddalena)
Matthiola incana	(» S. Stefano e »)
» tricuspidata	(» Maddalena, Barettini e Corcelli)
Micromeria graeca	(» » e S. Stefano)
Oenanthe crocata	(» Caprera e Maddalena)
Oxalis cernua	(» » »)
Potentilla reptans	(» Maddalena e Budelli)
Ruscus aculeatus	(» S. Stefano e Spargi)
Scolymus maculatus	(» Maddalena e S. Stefano)

Scolymus hispanicus (» Caprera e Maddalena)
Silene nocturna (» S. Stefano e Maddalena)
» inflata (» » »)
Smyrnium Olusatrum (» Caprera e Maddalena)
Statice rupicola (» Razzoli, Maddalena e Isolotti)
Teucrium capitatum (» Maddalena e S. Stefano).
Verbascum conocarpum .(» Caprera e Maddalena)
Verbena officinalis (» Maddalena e S. Stefano)

(Totale 29).

Dagli elenchi sopra esposti risulta che l'isola che possiede maggior numero di specie esclusive è Maddalena (70) cui segue Caprera (44) indi con una notevole diminuzione, Spargi (5), poscia in ordine decrescente gli isolotti (4), S. Stefano (3), Budelli (3), S. Maria (2), le Bisce (1), Razzoli (0). Per quanto riguarda le specie localizzate in due o più isole, ma molto rare o mancanti nelle altre isole, si ha pure press'a poco la stessa graduazione:

Maddalena 24, Caprera 10, S. Stefano 10, Razzoli e Budelli 4, Isolotti 4, S. Maria 3, Bisce 2 e Spargi 1.

Nell'elenco di Maddalena sono largamente rappresentate le specie proprie della stazione ruderale e dei campi coltivati, prova che l'aumento numerico si deve sopratutto al maggior sviluppo preso in quest'isola dal fattore antropico. Lo stesso dicasi per Caprera.

Notevole in questa la presenza del *Colchicum neapolitanum* che è frequente nel prossimo litorale sardo da Capo Ferro e Tre Monti.

La diminuzione sensibile che si ha fra il numero delle specie proprie di queste due isole e quelle delle altre, credo vada anche in parte attribuita al fatto che esse sono state, insieme a S. Stefano, più esplorate delle altre, data la facilità di comunicazione, mentre per Spargi, Razzoli, Budelli e S. Maria occorre fare i conti col vento, col mare e coi mezzi di trasporto, che non sempre si hanno a disposizione.

In Spargi la presenza dell'*Armeria fasciculata* nelle arene di Cala d'Aliga è certo un fatto di vicinanza, essendo tale specie molto diffusa nelle arene marittime del littorale sardo posto di fronte a poca distanza

(Porto Pollo). La *Borrago laxiflora* si trova isolata nel gruppo, ma è pianta propria delle isole, fra cui la Capraia.

Delle specie proprie di S. Stefano la *Plantago Psyllium* e l'*Ajuga Iva* non furono più ritrovate, e forse si trattava di importazione casuale.

Una certa importanza avrebbe invece Budelli, la quale presenta tre specie eminentemente calcicole, la presenza delle quali, come colonia eterotopica, non può, a mio avviso, spiegarsi che come effetto della vicinanza del calcare della riva opposta dello stretto di Bonifacio.

Ugualmente per effetto di vicinanza spiegherei la presenza all' isola delle Bisce della *Bellis sylvestris,* che, ben diffusa nel litorale sardo, non si trova in nessuna altra isola del gruppo.

Per quanto riguarda gli isolotti (Spargiotto, Corcelli, Barettini, Isola Porco, I. Pecora, ecc.) non si può ammettere l'elenco fondamentale delle 230 specie comuni a tutte le isole del gruppo.

Di superficie assai limitata ed esposti interamente ai furiosi assalti del vento e del mare, essi non possono ospitare che assai malamente gli elementi della macchia, mentre offrono terreno propizio alle alofite, che li rivestono di una flora caratteristica quasi uniforme. Le specie più comuni in essi sono:

Avena sterilis
Anthemis maritima
Asplenium marinum
Atriplex Halimus
Brachypodium ramosum
Cakile maritima
Crithmum maritimum
Dactylis glomerata
Daucus gummifer
Dracunculus muscivorus
Erodium corsicum
Evax rotundata
Helichrysum microphyllum
Lotus ornithopodioides
Pistacia Lentiscus
Spergularia macrorhiza
Senecio leucauthemifolius
ecc. ecc.

Rimane ancora un certo numero di specie, circa 200 o poco più. che comprendono quelle che hanno area di distribuzione saltuaria nelle isole dell'Arcipelago, o sulla cui distribuzione non ho dati ben certi, o raccolte da altri botanici con indicazioni vaghe.

Per molte di queste specie una accurata esplorazione botanica potrebbe meglio precisare l'area di vegetazione. Ad ogni modo al momento non

ho dati sufficienti per classificarle nè fra quelle comuni a tutte le isole, nè fra quelle esclusive di una o alcuna di esse. Non produco interamente, per brevità, l' elenco di dette specie che può essere facilmente desunto dall' indice delle mie precedenti pubblicazioni, tenendo conto delle specie che non figurano nè nell' elenco delle comuni alle varie isole principali, nè in quello delle esclusive. Cito semplicemente le principali e più importanti fra esse:

Anagramme leptophylla
Anthemis Cotula
Apium crassipes
Artemisia arborescens
Asparagus acutifolius
Asplenium Trichomanes
Atriplex litoralis
Beta vulgaris β maritima
Biserrula Pelecinus
Brachypodium distachyum
Callitriche stagnalis
Carex (pl. sp.)
Carlina gummifera
Centaurea Calcitrapa
Chenopodium (pl. sp.)
Chondrilla juncea
Convolvulus althaeoides
Crupina vulgaris
Cynoglossum pictum
Ephedra vulgaris
Equisetum ramosissimum
Euphorbia Peplis
» Peplus
» pubescens
Galium (pl. sp.)
Geranium columbinum
Geranium dissectum
Juniperus macrocarpa
Lathyrus Aphaca
Limodorum abortivum
Malva microcarpa
Marrubium vulgare
Mercurialis annua
Molineria minuta
Montia fontana
Myosotis sicula
Odontites lutea
Ophioglossum lusitanicum
Ornithopus ebracteatus
Orchis Bornemanni
Orobanche crinita
» thyrsoidea
Peplis erecta
Phagnalon saxatile
Phelipaea Mutelii
Picridium vulgare
Plantago crassifolia
» lanceolata
Polygonum maritimum
Pteris aquilina
Ranunculus parviflorus
Raphanus Raphanistrum

Reseda crispata
Ruta bracteosa
» chalepensis
Scabiosa maritima
Scirpus Holoschoenus
Scrophularia peregrina
Sedum (pl. sp.)
Sideritis romana
Spergularia rubra
Spiranthes autumnalis
Teesdalia Lepidium
Tolpis umbellata
Trifolium (pl. sp.)
Urtica atrovirens
Veronica Cymbalaria
Vicia (pl. sp.)

ecc. ecc.

In questa categoria le isole del gruppo sono rappresentate nel seguente ordine: Caprera (172), Maddalena (166), S. Stefano (42), Spargi (22), S. Maria, Budelli e Razzoli (7), Isolotti (4).

Riepilogando il risultato dei diversi elenchi prodotti, per quanto riguarda la distribuzione delle entità specifiche nelle isole del gruppo e confrontandole colla estensione delle loro superficie si ha il seguente specchietto:

NOME	NUMERO DELLE SPECIE				Totale	Superficie in Kmq.	ANNOTAZIONI
	Esclusive	Limitate a 2 isole	A distribuz. varia	Comuni a tutte le isole			
I. Maddal. (*b*)	70	24	166	230	490	20,7050	
» Caprera . .	44	10	172	230	456	14,5863	
» S. Stefano.	3	10	42	230	285	2,9900	
» Spargi . . .	5	1	22	230	258	1,9106	
» S. Maria (*c*)	2	3	7	230	242	2,0330	
» Razzoli . .	0	4	7	230	241	1,6760	
» Budelli . .	3	4	7	230	244	1,9400	
» Bisce (*a*) .	5	6	4	17	32	0,3255	
» Spargiotto	4	4	4	17	29	0,1080	
» Corcelli . .	4	4	4	17	29	0,2152	
(*d*) » Barrettini	4	4	4	17	29	0,0802	
» Porco . . .	4	4	4	17	29	0,0522	
» Pecora. . .	4	4	4	17	29	0,0703	
						(*)	

(*a*) Per l'isola di Bisce la cifra è incerta mancandomi dati sicuri. Ho computato per essa il numero di specie degli isolotti, più quelle proprie dell'isola stessa. Per quanto non si possa applicare la cifra comune di 230, come per le isole maggiori, pure ritengo che il numero delle specie che vi vegetano sorpassi di parecchio quella degli altri isolotti, giacchè in essa alligna anche qualche elemento della macchia.
(*b*) Nella superficie dell'isola Maddalena è compresa anche quella dell'Isola Chiesa.
(*c*) Nella superficie dell'Isola S. Maria è compresa anche quella dell'Isola La Presa.
(*d*) Son persuaso che anche questo numero sarebbe aumentato in seguito a un'esplorazione botanica più completa.

Da ultimo debbo far notare che nella compilazione degli elenchi sopra esposti ho tenuto conto anche delle specie raccolte da botanici che mi precedettero nello studio della Flora di Maddalena (Moris, Gennari, Ascherson) ma che in una serie abbastanza lunga di anni (dal 1891 al presente) non furono da me mai trovate.

(*) Debbo sentiti ringraziamenti al Tenente di Vascello Signor L. Portaluppi che ebbe la cortesia di calcolarmi la superficie approssimativa delle diverse isole.

Il loro numero, come si può rilevare dalla lista seguente, è abbastanza notevole, però non escludo che possa essere ridotto da ulteriori accurate ricerche.

Tuttavia, se per alcune si può ammettere che mi siano sfuggite, ciò è difficile per altre specie ben caratterizzate. Si deve quindi ammettere che parecchie di esse rappresentino delle avventizie per mancanza di terreno favorevole:

Adonis aestivalis	S. Stefano e Maddalena	Gennari
Ajuga Iva	S. Stefano	»
Ammi majus	Caprera	»
Anthoxanthum ovatum	Caprera	»
Ballota foetida	Maddalena	»
Buphthalmum inuloides	Budelli	Moris
Campanula Erinus	Caprera	Gennari
Carduus confertus	»	»
Cerinthe aspera.	»	»
Cnicus lanceolatus	»	»
Corynephorus articulatus	Maddalena	Moris
Cyperus rotundus	Caprera	Ascherson
Daucus Bocconii	Isole intermedie	Moris
Digitaria sanguinalis	Caprera	Ascherson
Echium calycinum	Maddalena	Gennari
Elaëoselinum meoides	Isola Monaci	Moris
Erodium malacoides	Maddalena e S. Stefano	Gennari
Euphorbia pterococca	Caprera	»
Glyceria spicata	»	»
Gypsophila muralis	»	Ascherson
Helianthemum Tuberaria	Maddalena	Moris
Hordeum bulbosum	Caprera	Gennari
Isoëtes dubia	Caprera e Maddalena	»
» Duriaei	Caprera	»
Linaria alsinifolia (1)	Isole intermedie	Moris

(1) Sulla presenza in Italia della *Linaria alsinifolia* Spr. sono stati elevati dubbii dai professori Fiori e Béguinot nella loro Flora Analitica d'Italia (Vol. II, pag. 425).

Linaria pilosa	Caprera	Gennari
Lithosperum arvense	»	»
Melica minuta	»	»
Mentha Requienii	»	»
Micromeria graeca	Maddalena e S. Stefano	»
Nananthea perpusilla	Maddalena	Moris
Onopordon illyricum	Caprera	Gennari
Orchis coriophora	Maddalena	»
Ophrys fusca	»	»
Parietaria lusitanica	Caprera	»
» Soleirolii	»	»
Plantago Psyllium	S. Stefano	Gennari
Scolymus maculatus	Maddalena e S. Stefano	Moris e Gennari
Scorzonera Columnae	Maddalena	Gennari
Scilla hyacinthoides	»	Moris
Sedum andegavense	»	Gennari
Silene inflata	Maddalena e S. Stefano	Gennari
» mollissima	Isola Barrettini	Lisa
Stellaria saxifraga	Maddalena	Gennari
Teucrium capitatum	Maddalena e S. Stefano	Moris e Gennari
Verbena officinalis	» » »	Gennari
Vicia leucantha	Caprera	Gennari.

Polimorfismo. — Ritengo che questo argomento, bene studiato nelle varie isole del gruppo potrebbe dare risultati importanti, mentre invece le osservazioni mie personali in proposito sono piuttosto deficienti.

Manifestazioni del polimorfismo sono le *variazioni stazionali* che comprendono le *variazioni alofite:*

Beta vulgaris *b* maritima

Polycarpon tetraphyllum *b* alsinifolium

Senecio leucanthemifolius *b* crassifolius

Silene sericea *b* crassifolia

Spergularia rubra *b* macrorhiza.

Quelle dovute alla siccità e aridità del suolo:

Cynosurus echinatus *b* purpurascens

Plantago lanceolata *b* lanuginosa

Polypogon monspeliense *b* subspathaceum

Reseda luteola *b* crispata, ecc.

A quest'ultima categoria vanno pure attribuite le variazioni presentate dalle specie costituenti la Microflora mediterranea precoce, di cui si è già parlato, la quale, sotto altro punto di vista, fa parte di un'altra espressione del polimorfismo: le *variazioni stagionali*. Per questo però, come anche per le *variazioni biologiche*, sarebbero necessarie ulteriori ricerche. Le *variazioni altitudinari* sono da escludersi nel nostro Arcipelago.

Altro argomento degno di studio in questo Arcipelago sarebbe quello delle *specie* o *razze vicarianti*. A me, botanico a tempo perso, è mancato il tempo, e anche la competenza necessaria, per occuparmene seriamente. Non credo che le vicarianti possano essere molte, ma quelle che vi sono, sono esclusive, ben diffuse in tutto l'Arcipelago e rappresentano l'espressione dell'influenza combinata dei fattori climatici, geologici e biologici.

Anche nel nostro distretto la costanza e fissità di alcune di queste vicarianti è innegabile: e forse l'interpretazione data da alcuni botanici che trattisi di entità specifiche, a caratteri cioè ereditarii, non è del tutto infondata. In ogni modo, a seconda del loro valore e comportamento, esse rappresentano essenzialmente entità geografiche, da distinguersi, come testè propose il Béguinot, a seconda dei casi, col nome di *specie* e *razze geografiche* o soltanto di *varietà topografiche*. Meglio scolpito nelle prime due categorie, più attenuato nell'ultima, il carattere della sostituzione delle aree è in esse predominante.

Fra le meglio distinte di queste vicarianti ricordo:

Calycotome villosa	vicariante di	Calycotome spinosa
Carex stenophylla	» »	Carex divisa
Cistus villosus *b* creticus	» »	Cistus incanus
Dianthus velutinus	» »	Dianthus prolifer
Heleocharis uniglumis	» »	Heleocharis palustris

Helichrysum microphyllum	»	» Helichrysum italicum
Malva microcarpa	»	» Malva parviflora
Senecio leucanthemifolius *b* crassifolius	»	» Senecio leucanthemif.
Spergularia macrorhiza	»	» Spergularia marina
Statice rupicola	»	» Statice minuta
Linaria aequitriloba	»	» Linaria pilosa.

Fra le vicarianti è pure da porsi la *Romulea Requienii*, che, come ha dimostrato il Béguinot, in un suo recente studio su materiale secco e fresco dell'Arcipelago di Maddalena, che io stesso gli ho fornito, sostituisce la *Romulea Linaresii*. E così pure credo si debba aggiungere *Ophris aranifera β specularia* vic. di *O. aranifera*.

Questa varietà da me descritta nel primo supplemento della Flora di Maddalena (Malpighia, vol. X, anno X, 1896) fu in una seconda contribuzione (Malpighia, anno XIII 1899) da me sospettata come ibrido: *O. tenthredinifera* ×, *O. Speculum*. Attualmente, sebbene abbia ritrovato l'*O. Speculum* anche in Maddalena, sono ritornato al mio primo convincimento, che cioè questa entità, ben distinta dall'*O. tenthredinifera* e dalla *O. Speculum*, è da considerarsi quale vicariante esclusiva, per l'Arcipelago di Maddalena, dell'*O. aranifera*, specie già nota per il suo polimorfismo anche al Parlatore. Quanto ad ibridi non ne conosco nell'Arcipelago che un solo esempio: *Orchis Bornemanni, O. longicornu-papilionacea*, che si riscontra abbastanza di frequente.

Distribuzione geografica degli elementi della Flora dell'Arcipelago di Maddalena. — Le specie catalogate negli elementi sopra citati si possono raggruppare in varie categorie: *quelle proprie della regione mediterranea*, ma che più o meno possono allontanarsi dalla costa (*Arbutus Unedo, Cistus* pl. sp., *Cytinus Hypocistis, Erica arborea, Juniperus phoenicea, Myrtus communis, Pistacia Lentiscus, Phyllirea variabilis, Rhamnus Alaternus, Rubia peregrina, Smilax aspera, Vitex Agnus castus*, ecc. (e *quelle che servono a caratterizzare la zona mediterranea, litoranea e insulare*, a carattere alofilo più o meno spiccato, quali:

Anthemis maritima — Lavandula Stoechas

Artemisia arborescens
» gallica
Cakile maritima
Calycotome villosa
Catapodium loliaceum
Centranthus Calcitrapa
Daphne Gnidium
Eryngium maritimum
Euphorbia dendroides
» paralias
» Pithyusa
» Peplis
Frankenia laevis
Juncus acutus
Lotus creticus
Matthiola tricuspidata
Medicago marina
Pancratium maritimum
Polygonum maritimum
Posidonia Caulini
Rosmarinus officinalis
Ruppia (pl. sp.)
Salicornia (pl. sp.)
Salsola Kalì
Silene sericea
Statice articulata
» virgata
Zostera marina, ecc.

Si deve poi aggiungere una categoria abbastanza numerosa di *specie cosmopolite, ben distribuite anche in territori fuori del bacino mediterraneo.*

Aegilops ovata
Alchemilla arvensis
Arabis Thaliana
Borrago officinalis
Calendula arvensis
Cardamine hirsuta
Chenopodium urbicum
» Vulvaria
Dactylis glomerata
Dancus Carota
Fumaria officinalis
Heliotropium europaeum
Koeleria phleoides
Lepidium graminifolium
Marrubium vulgare
Mentha Pulegium
Papaver Rhoeas
Poa annua
» rigida
Samolus Valerandi
Scandix Pecten-Veneris
Trifolium agrarium
Urtica urens
Verbena officinalis
Vinca major, ecc.

Viene quindi una categoria di *specie a distribuzione discontinua e frammentaria in tutta l'area o almeno nei territorii prossimi all' Arcipelago di Maddalena.*

Questa categoria può essere suddivisa in 4 gruppi:

a) Specie *a distribuzione sopratutto meridionale*:

Aira Cupaniana
» intermedia
Ambrosinia Bassii
Asplenium acutum
Carduus confertus
Carlina gummifera
Cerastium manticum *b* erectum
Cynomorium coccineum
Gennaria diphylla
Linum strictum
Lychnis corsica
Matthiola tricuspidata
Oxalis cernua
Phelipaea stricta
Phoenix dactylifera
Scorzonera callosa
Thymelaea Tartonraira
Urginea undulata
» Scilla, ecc.

b) *Specie a distribuzione sopratutto orientale meridionale:*

Cistus villosus *b* creticus
Scilla hyacinthoides
Silene corsica ecc.

c) *Specie a distribuzione sopratutto occidentale-meridionale* (specie segnate con ★ = proprio delle Baleari).

★ Arenaria balearica
Armeria fasciculata
Arum pictum
Asparagus albus
Bellium bellidioides
Crocus minimus
Gennaria diphylla
Linaria aequitriloba
» cirrhosa
Lychnis corsica
Orchis longicornu
Pancratium illyricum
Silene mollissima ecc.

d) *Specie a distribuzione prevalentemente settentrionale, o almeno nordica rispetto all'Arcipelago di Maddalena:*

Adonis aestivalis
Alisma ranunculoides
Glyceria spicata
Carex microcarpa
Isnardia palustris
Cynanchum Vincetoxicum, ecc.

Appare da questi elenchi che la flora dell'Arcipelago di Maddalena presenta un numero assai maggiore di elementi meridionali e occidentali che non orientali o settentrionali.

Rimane infine la categoria delle *specie endemiche.* L'Arcipelago di Maddalena non possiede alcuna specie sua propria esclusiva, tuttavia possiede buon numero di elementi che sono endemici per la Flora italiana, avendo un'area di distribuzione ristretta (almeno secondo le odierne conoscenze) all'Italia e relative isole. *Molte di esse anzi, all'infuori delle isole intermedie, non si trovano che nella Corsica e nella porzione settentrionale della Sardegna, ossia nelle due sponde dello stretto di Bonifacio, nel mezzo del quale ha sede l'Arcipelago di Maddalena.*

Appartengono a quest'ultima categoria:

Dracunculus muscivorus	(Sardegna, Corsica e isolette vicine)
Erodium corsicum	(Sardegna, isole intermedie e Corsica)
Evax rotundata	(Sardegna settentrionale, isole intermedie, Corsica a Portovecchio)
Genista corsica	(Sardegna, Corsica e isole intermedie)
Hyacinthus Pouzolzii	(Corsica, Sardegna e isole intermedie).
Nananthea perpusilla	(Sardegna all'isola S. Pietro e isole intermedie. Corsica nelle isole Sanguinarie e Lavezzi)
Orobanche thyrsoidea	(Corsica, Sardegna e isole intermedie)

Sono state invece *raccolte finora solo nelle isole intermedie e nella Sardegna:*

Buphthalmum inuloides	(Sardegna a S. Teresa Gallura e all'isola Tavolara. Isola Budelli nell'Arcip. di Maddalena. Moris. Isola Mortorio presso Capo Figari. Vaccari.
Verbascum conocarpum	(Sardegna e isole intermedie).

Infine le *sottonotate specie, oltre che alle località sarde, corse e dell'Arcipelago di Maddalena sono state citate anche dell Arcipelago Toscano e di qualche località della penisola italica.*

Borrago laxiflora	(Sardegna, Corsica, Isole intermedie) (I. Spargi e Capraia).
Carduus cephalanthus	Monte Argentaro e Arcip. Toscano, Sardegna, Corsica, isole intermedie).
» fasciculiflorus	(Sardegna, Corsica, isole intermedie, Montecristo).
Crepis bellidifolia	(Toscana (Livorno), Elba, Gorgona, Capraia, Corsica, Sardegna e isole intermedie).
Linaria pilosa	(Abbruzzo, Lazio, Terra di Lavoro, Salernitano, Gargano, Sardegna, isole intermedie, in Caprera. Gennari).
Mentha Requienii	(Corsica, Sardegna, Montecristo, Isole intermedie, in Caprera. Gennari).
Parietaria Soleirolii	(Sardegna, Corsica, Capraia, isole intermedie, in Caprera. Gennari).
Scrophularia trifoliata	(Sardegna, Corsica, Gorgona, Montecristo, isole intermedie).
Stachys glutinosa	(Sardegna, isole Tavolara e Asinara, isole intermedie, Corsica, Capraia).
Urtica atrovirens	(Maremma toscana, Arcipelago toscano, Sardegna, Corsica, isole intermedie).

Genesi della Flora dell'Arcipelago di Maddalena. — *Conclusione.* — Riassumendo ora quanto sopra ho esposto dettagliatamente, credo si possa concludere che l'Arcipelago di Maddalena è geologicamente costituito esclusivamente da terreno primitivo, siliceo, con Flora corrispondente alla natura chimica del suolo e poche colonie eterotopiche, con predominio di tipi xerofili e con paesaggio isoëtofilo caratteristico, predominio del dumeto sulle erbe e sugli alberi, buon numero di Monocotiledoni (138 specie, fra cui molte fornite di bulbo) tendenza al mi-

crofitismo e alle altre modificazioni morfologiche che rivelano l' adattamento della Flora ai tre principali fattori climatici della regione: vento impetuoso, siccità e vicinanza al mare.

Quanto alla genesi di questa Flora, la natura stessa antichissima del terreno fa escludere l'immigrazione, o l'invasione da territori vicini (come ha ammesso il Béguinot per l'Arcipelago Ponziano) e fa piuttosto inclinare verso la ipotesi della « Tyrrhenis » del Salvi e di altri autori, sostenuta ed illustrata di recente dal Forsyth-Major, ipotesi che, ad onta delle numerose obbiezioni che le sono state mosse, non può essere annientata, come giustamente osserva il Béguinot (l. c.).

Confermerebbero in questa ipotesi gli endemismi già citati (endemismi di conservazione) che l' Arcipelago di Maddalena ha in comune colle isole madri, Corsica e Sardegna, mentre non possiede alcuna specie autoctona esclusiva, quasi a ben certificare di non essere altro che un avanzo dell' istmo congiungente le due isole, sprofondato in un' epoca geologica in cui già esisteva la Flora che attualmente riveste e le sponde dello stretto di Bonifacio e le isole intermedie. Sempre ad avvalorare l' ipotesi della « Tyrrhenis », ossia della antica unione di Corsica, Sardegna e Baleari col continente africano e della disgregazione posteriore alla comparsa della Flora (che in buona parte dev'essere l'attuale) stanno le affinità riscontrate nella Flora dell'Arcipelago di Maddalena colla Flora meridionale, o meglio della costa Nord dell'Africa (*Ambrosinia Bassii, Biserrula Pelecinus, Cynomorium coccineum, Delphinium Staphysagria, Gynandriris Sisyrinchium, Juncus acutus, Kundmannia sicula, Malcolmia parviflora, Matthiola tricuspidata, Narcissus serotinus, Ophrys Speculum, Orchis longicornu, Sedum coeruleum, Thymelea Tartonraira, Urginea undulata* e quelle, pure numerose, coll'Occidente meridionale (Spagna e Portogallo): *(Armeria fasciculata, Asparagus albus, Asplenium marinum, Clematis cirrhosa, Euphorbia pterococca, Gennaria diphylla, Orchis longicornu, Pancratium illyricum*) e infine colle Baleari *(Arenaria balearica, Arum pictum, Bellium bellidioides, Crocus minimus, Linaria aequitriloba, Silene mollissima).*

Quanto all' influenza antropica, i pochi cenni storici premessi a questo lavoro, ci dimostrano che si è fatta sentire piuttosto tardi e in misura non eccessiva sulle isole del gruppo.

È a presumersi che la macchia sia stata sempre la forma principale di vegetazione naturale, e tale essa rimane ancora in buona parte del territorio. Tuttavia da qualche tempo, specie dopo i lavori di fortificazione, essa è stata danneggiata e ristretta, specie nell' isola Maddalena, a vantaggio della coltivazione.

Venezia, Giugno 1908.

BIBLIOGRAFIA

A. Della Marmora. Itinerario dell' Isola di Sardegna. Traduzione con note di G. Spanu. Cagliari 1868.

Drude. Die systematische und geographische Anordnung der Phanerogamen. Berlin, R. Friedlaender & Sohn, 1887.

A. Grisebach. La végétation du globe d'après sa disposition suivant les climats. Paris, Guérin & C. 1876.

Roux. Traité historique, critique et expérimental des rapports des plantes avec le sol. Paris, Masson & C. 1900.

A. Béguinot. L'Arcipelago Ponziano e la sua flora. Appunti di geografia storica e di topografia botanica, Bollettino della Società Geografica Italiana, fasc. 2-4. 1902.

Id. Id. La vegetazione delle isole Ponziane e Napoletane. Studio biogeografico e floristico. 1905.

Id. Id. Contribuzione alla Briologia dell'Arcipelago Toscano. Nuovo Gior. Bot. Ital., n. 3-4. 1903.

Id. Id. Saggio sulla Flora e Fitogeografia dei colli Euganei. Roma, Civelli. 1904.

Warming. Lehrbuch der oekologischen Pflanzengeographie. Berlin, 1902.

S. Sommier. L' Isola del Giglio e la sua Flora. Torino, C. Clausen. 1900.

A. Vaccari. Flora dell'Arcipelago di Maddalena. Malpighia, anno VIII. 1894.

Id. Id. Supplemento a detta Flora. Malpighia, vol. X. 1896.

Id. Id. Secondo Supplemento id. id. Malpighia, anno XIII. 1899.

Id. Id. Terzo Supplemento id. id. Malpighia, anno XXII. 1908.

UBALDO RICCA

I movimenti d'irritazione delle piante.

Il fatto che l'organismo nei processi d'irritazione risponde alla lieve azione di uno stimolo con fenomeni di loro natura complicati e spesso vistosi (rientranti nell'orbita dei vitali), suggerisce un confronto con quanto avviene in ordigni costruiti dall'uomo che, pronti a funzionare, vengono resi attivi solo da semplicissime operazioni, per esempio nelle locomotive con girare una manovella. Le attività dei meccanesimi si devono all'energia che hanno a propria disposizione e le azioni accennate li pongono soltanto in condizione da poter funzionare; nelle macchine a vapore lo spostamento della manovella permette al vapore di precipitarsi nei cilindri, mentre se la strada a questi resta chiusa, è impossibile qualunque effetto. Così pure nelle strutture viventi infinitamente fini e complesse, gli stimoli entrano in giuoco solo come determinanti e non forniscono nè i materiali nè l'energia che occorrono; essi non hanno altro effetto che creare una condizione speciale data la quale, coi mezzi di cui dispone l'organismo, possono aver luoge contrazioni, determinarsi o intensificarsi secrezioni, svegliarsi o modificarsi fatti di crescenza, svolgersi attività formative, ecc. (reazione o semplicemente azione), fenomeni i quali benchè questi abbia a propria disposizione i mezzi energici e materiali necessari alla loro realizzazione, non possono esplicarsi senza lo stimolo [1].

Fra i processi d'irritazione, ai quali sono da ascriversi tutti quanti i vitali, giacchè le attività degli organismi, coordinate armoniosamente, non potrebbero concepirsi senza azioni determinanti interne (che scaturiscono da altre) od esterne atte a suscitarle, modificarle ecc., un numero notevole appariscono sotto forma di movimenti. Il concetto comune che la motilità è propria degli animali e non delle piante esprime il fatto che in quelli generalmente il movimento è rapido e corrisponde in certo modo allo stato abituale, il che non ha luogo nei vegetali (superiori), ma

nulla più. Anche questi compiono moti, solo che nelle piante fisse al substrato non possiamo avere naturalmente spostamento di tutta la massa del corpo e consistono solo in curve (anche torsioni) e del resto curvature (o piegamenti ad angolo nei vertebrati ed artropodi) permettono la locomozione degli animali (²); inoltre se nei vegetali i moti riescono generalmente assai lenti e non vengono nella maggior parte dei casi ripetuti con frequenza da uno stesso organo, si può però affermare che anche per essi la vita non sarebbe possibile senza la capacità a movimenti. E si noti che non abbiamo in mente quelli dovuti a cause puramente fisiche, come l'aprirsi delle antere, degli sporangi delle felci, di numerosi frutti, ecc., nei quali non entra in giuoco il plasma, movimenti che pure hanno la loro importanza. Come potrebbe vivere una pianta, svolgentesi dal seme colla radice all'insù e il fusticino entro terra? il che avverrebbe ben di frequente, senza la capacità di rispondere a un particolare stimolo della gravità, con curvature in modo da ricondurre gli organi nella posizione normale. E parti epigee è d'uopo assumano pure una certa orientazione di fronte alla luce; le foglie della gran maggioranza delle Dicotelidoni devono riceverla perpendicolarmente alla lamina (affine di compiere nelle condizioni migliori l'assimilazione) e per raggiungere la posizione voluta sono obbligate assai spesso a curvature e torsioni sotto lo stimolo di questo agente. Le radici si inflettono verso i punti ove è maggiore l'umidità, ecc.; i viticchi di cui sono dotati molti vegetali rampicanti venendo a toccare rametti di altre piante subiscono dal detto contatto (vedi pag. 186) una irritazione e si incurvano avvolgendoli, e per mezzo di questi organi la pianta può giungere in alto, bene esposta alla luce, il che altrimenti sarebbe impossibile, dato l'esile caule; e gli esempi si potrebbero moltiplicare. Non mancano nemmeno assolutamente alle piante superiori moti rapidi da potersi paragonare a quelli degli animali, come i noti movimenti della *Mimosa*, dei filamenti staminali di *Cynaree* e di altre piante, della celebre *Dionaea* catturante insetti, le inflessioni di certi viticchi (*Cyclantera, Sicyos, Passiflora gracilis*, ecc.) che si seguono benissimo ad occhio nudo. Inoltre zoospore, spermatozoidi, un gran numero di vegetali inferiori microscopici sono dotati di locomozione come

gli animali, assai rapida, tenuto conto delle dimensioni minime del corpo e in grado di modificarla sotto lo stimolo di agenti chimici o fisici. E possono riuscire attive stimolazioni assai deboli. Nei cirri di *Sicyos angulatus* si può ottenere il movimento con una piccola ansa di filo di cotone applicata sull'organo, del peso di mg. 0,00025 (3) e nei tentacoli dell' insettivora *Drosera* ponendo sulla capocchia un pezzettino di capello umano lungo $^1/_5$ di mm. e di peso inferiore a $\frac{1}{1000}$ di mg. (4), e questi stimoli sulla lingua, una delle parti più sensibili del corpo umano, passerebbero inavvertiti. Sulle stesse capocchie nelle foglie più irritabili agirebbe come stimolo il fosfato ammoniacale alla diluizione di $\frac{1}{2.000.000}$ (5). Le foglie perigoniali di *Crocus* che, come è noto, si aprono e si chiudono col variare della temperatura, accennano già a reagire per un aumento di $^1/_2$ grado C. (6); certi fusticini rispondono a stimoli luminosi debolissimi, inferiori a $\frac{3}{10.000}$ di candela normale (7). Il peculiare stimolo della gravità a cui si è già accennato, si esplica con azioni che ad ogni modo, tenendo conto di certe condizioni cellulari, appariscono deboli (vedi nota 55) e con esperienze a mezzo della forza centrifuga, la quale agisce come la gravità, sarebbe stato constatato in certi casi che è in grado di riuscire attiva, sia pure in piccola misura, ridotta a $\frac{1}{1000}$ del valore di quest' ultima (8). E fine sensibilità a stimoli chimici incontriamo in spermatozoidi, bacteri, ecc.; gli spermatozoidi dei *Pteridofiti* vengono, come è noto, già deviati per effetto di un malato neutro all' 1 $^0/_{00}$ contenuto in tubetto capillare, introdotto con un estremo nella goccia ove trovansi gli spermatozoidi, e diffondendosi non giunge in contatto loro se non molto più diluito. La soglia d' eccitazione, come chiamano i fisiologi il valore minimo dello stimolo capace di provocarla, può quindi come negli animali assumere valori estremamente piccoli. Ma anche lasciando da parte l' esame di casi particolari, noi dobbiamo ammettere in generale nelle piante un grado di irritabilità assai notevole; la lentezza con cui si compie la gran maggioranza dei loro movimenti in un col discreto lasso di tempo d'azione dello stimolo richiesto affinchè abbiano luogo (considevolmente più tardi tardi questo trascorso) (9), non escludono affatto una squisita attitudine nelle strutture irritabili a ripercuotere variazioni nel mondo

esterno. Ed è stato riconosciuto che durate minime d'esposizione allo stimolo della gravità, della luce, cioè alle stimolazioni che agiscono più di frequente sulle piante, di gran lunga inferiori a 1", non riescono senza effetto sulle dette strutture, quantunque se singole non in grado di condurre l'organo a una curvatura, e lo deduciamo dal fatto che ripetute ad intermittenza possono sommare i loro effetti e ne risulta l'inflessione ([10]). Quanto sopra è dovuto ai limitati mezzi motori di cui dispone la pianta e a speciali finalità biologiche; che indipendentemente dal grado di sensibilità si richieda negli organi una durata di spostamento notevole dalla posizione normale per essere posti in grado di reagire allo stimolo della gravità, è molto importante in natura, in caso contrario le brusche deviazioni dovute al vento condurrebbero a curvature d'irritazione.

Come negli animali, in generale col crescere l'intensità dello stimolo aumenta il movimento, fino ad un certo limite (il che si potrebbe ottenere anche in meccanesimi) ed è a notare che può raggiungersi la misura maximale per quest'ultimo quando si accertò (vedi pag. 193) non per anco assunta dai processi plasmatici determinati direttamente dallo stimolo, non ancora appartenenti ai motori (eccitazione). L'aumento delle azioni provocate segue una ragione più lenta che non quello della stimolazione e in un certo numero di casi si delinea la nota relazione di Weber; data una intensità dell'agente stimolante, affinchè si manifesti l'effetto di un incremento, questo deve stare in un rapporto costante col primo valore ([11]). Nella *Mimosa* ed è possibile in altri casi di irritabilità ad urti, in condizioni favorevoli, se uno stimolo per quanto debole è attivo agendo sul lato sensibile degli organi motori, provoca sempre l'ampiezza maximale del movimento. Come era da aspettarsi, anche la durata della stimolazione può avere effetti sulla grandezza della reazione nello stesso senso dell' intensità dello stimolo, e anzi in alcuni casi si è riscontrato che si equivalgono aumenti proporzionali dei due elementi come avviene a proposito della luce sull' occhio umano e del resto in riguardo alla sua azione fotochimica. ([12]).

Naturalmente mancano nelle piante gli organi complicati di recezione di stimoli necessari agli animali; per la pianta non è utile reagire in

qualche modo se non a mutamenti di natura molto semplice nel proprio ambiente, a variazioni pure molto semplici nelle relazioni fra il mondo esterno e la posizione degli organi; anzi si può dire che non appariscono in generale particolarità istologiche in relazione colla recezione. Possiamo però trovare differenziate istologicamente strutture tendenti a facilitare l'azione di stimoli meccanici, come ad esempio nelle tre setole di ciascuna metà fogliare della *Dionaea;* le papille plasmatiche addentrantesi nello spessore della parete esterna epidermica in certi cirri, è probabile abbiano importanza sotto questo punto di vista, ecc. ([13]). E dato il piccolo numero di movimenti che i diversi organi sono chiamati a compiere e la maggiore indipendenza delle varie parti, non esiste un sistema nervoso, quindi mancando degli organi accentratori nervosi sede negli animali e nell'uomo dei fenomeni subbiettivi delle sensazioni (individuali), non possiamo ascriverli alle piante e questo senza pregiudicare la questione che tanto nel mondo organico quanto nell'inorganico esista sempre una facies subbiettiva modificantesi localmente ad ogni mutamento nelle condizioni, nell'attività. Del resto anche negli animali abbiamo un gran numero di movimenti d'irritazione (viscerali) che restano estranei alla coscienza e nei gradini infimi del mondo animale ci avviciniamo alle condizioni realizzate nelle piante. Le espressioni sensibilità, percezione degli stimoli, ecc., che ci fa comodo adoperare, le riferiamo sempre a fenomeni di rispondenza obbiettiva.

Non possiamo ancora paragonare i movimenti delle piante ai riflessi degli animali, ma piuttosto a quelli più semplici nei quali l'eccitazione motrice è indotta nei punti stimolati, senza il bisogno di un organo nervoso speciale (centrale, ganglio), come ad esempio nelle note esperienze di contrazione del muscolo gastrocnemio di rana, stimolando il suo nervo o direttamente il muscolo. Il primo caso trova riscontro nei movimenti vegetali a zona recipiente lo stimolo separata dalla motrice, come avviene nel labello dell'Orchidea esotica *Masdevallia muscosa* ove la sensibilità (a stimoli meccanici) risiede in una cresta del detto labello e viene determinato il sollevamento dell'organo, inflettendosi una porzione da qnesta ben distinta, a forma di laminetta ([14]), e così pure nei tentacoli delle foglie di *Drosera* ove solo le capocchie sono irritabili

mentre il moto è eseguito dai pedicelli e anzi dalla loro parte inferiore. Non cito l' esempio notissimo di trasmissione lontana del movimento nella *Mimosa*, quando si recide o si ustiona in qualche parte, giacchè pare l' impulso non venga arrestato da zone uccise (Haberlandt, Mac Dougal, Fitting) e quindi non consisterebbe in fenomeni plasmatici (vitali); i tagli, le bruciature non provocherebbero direttamente una vera eccitazione, ma azioni fisiche le quali propagantisi (si è pensato, come è noto, a fenomeni idrodinamici) agirebbero poi come stimoli negli organi di moto a cui giungono successivamente, cioè nei pulvini situati alla base del picciuolo primario, dei secondari e delle foglioline ([15]). Nei casi citati sopra pensiamo che una eccitazione deve trasmettersi dalla zona sensibile fino alla parte atta a compiere il movimento come nel preparato animale, colla differenza che non v'ha specializzata istologicamente, in maniera a noi percettibile una via di conduzione (nervo) ([16]); l'eccitazione dal plasma di una cellula alla successiva segue le vie dei plasmodesmi e il propagarsi come nei nervi lo immaginiamo quale un'azione (irritante) di parti già eccitate su parti non ancora eccitate. Al secondo caso possiamo paragonare la maggioranza dei movimenti delle piante in cui la regione sensibile non è separata dalla motrice, ma anche qui come nei muscoli, essendo generalmente la stimolazione limitata a una data parte della massa che reagisce, deve aversi una trasmissione dell' eccitazione alla rimanente. E anzi, come vedremo, le condizioni d'ordinario sono più complicate che non in un muscolo.

Ricorderò qui che, come risulta dagli studi di Burdon-Sanderson ([17]), nelle foglie della *Dionaea* vengono provocati per effetto della stimolazione perturbamenti nello stato elettrico, precedenti la reazione, che si trasmettono in punti più lontani, compresa l' altra metà fogliare, ed è verosimile che a somiglianza dell' onda di negatività nei nervi e muscoli animali, segnino il cammino percorso dall'eccitazione. L'autore ne determinò la velocità del propagarsi partendo dal fatto che punti corrispondenti della faccia superiore e inferiore non sono allo stesso potenziale e che stabilito un arco elettrico fra l'uno e l'altro può venir molto bene avvertito il sopraggiungervi delle dette perturbazioni; gli elettrodi venivano fissati in corrispondenza del mezzo di una data metà fogliare

ove sono inserite le setole sensibili, e irritava ivi in un certo numero di esperienze, mentre in altre lontano nella seconda metà fogliare. E il metodo di Helmholtz gli diede il valore medio di 200 mm. al secondo; come è noto cifre simili si possono avere per nervi di animali inferiori (velocità di trasmissione dell'eccitazione).

Negli animali ove in relazione col grande sviluppo della vita di moto esistono ben differenziati tessuti adibiti a fenomeni d'eccitazione e alla loro conduzione che mancano nelle piante, è pure specializzato, come si sa, un tessuto per la funzione motrice, il muscolare, e ogni movimento è ottenuto con contrazioni delle sue fibre, tessuto non rappresentato nelle piante. Nei vegetali superiori non pare esistano casi di movimenti d'organi dovuti a contrazione attiva di protoplasti. Le piante che crescono fisse al substrato utilizzano i fenomeni di crescenza nel compiere la maggior parte dei loro tardi movimenti d'inflessione, sia intensificandola verso il lato che dovrà riuscire convesso, sia elevandola ivi meno (o affatto) e deprimendola dalla parte opposta; per necessità meccanica, come è noto, deve risultare una curvatura. E si comprende, essendo lento l'accrescimento, che l'iniziarsi della curva richieda un notevole lasso di tempo, spesso un'ora e più, ad onta, come si è visto, di un grado squisito di sensibilità. Però in certi cirri, organi sottili, nei quali quindi ad ottenersi una curva di dato raggio basta una eccedenza assai lieve nella lunghezza del lato convesso sul concavo, combinandosi questa condizione con un forte intensificarsi della crescenza (prima debole) verso il lato convesso, si può avere, come fu già ricordato, un movimento di curvatura assai rapido ([18]). Questi moti dovuti ad accrescimento rappresentano una specialità dei vegetali ([19]). Non mancano esempi fra le piante di inflessioni ottenute con contrazioni al lato concavo, dovute a fenomeni reversibili a somiglianza degli animali, come i noti moti della *Mimosa,* quelli degli stami di certe piante (*Cynaree, Berberis,* ecc.), ma quantunque sia tutt'altro che ben definito il processo della contrazione nei muscoli, si può giudicare che i mezzi con cui è ottenuta nei vegetali superiori riescono differenti e viene utilizzata una condizione speciale delle loro cellule. Come si sa, in queste ad eccezione dei tessuti meristematici, la maggior parte del volume è occupato

dal succo cellulare, ben distinto dal plasma, il quale sta alla periferia, addossato (utriculo plasmatico) alla membrana cellulare che non manca mai e contro la quale viene premuto, distendendola elasticamente, dalle forze osmotiche del succo che raggiungono d'ordinario parecchie atmosfere (turgore cellulare). Di queste, dovute a composti sciolti, possiamo renderci ragione molto bene colla teoria cinetica, secondo la quale le molecole dei corpi allo stato di soluzione premerebbero come le molecole di un gas, ma si spiegherebbero pure volendo ammettere solo un'azione attrattiva dei detti composti sull'acqua. Le qualità diosmotiche (permeabilità all'acqua e impermeabilità a molte sostanze solubili e quindi impedimento alla loro fuoruscita dal succo) che permettono la pressione, risiedono a quanto pare nello strato plasmatico estremo, confinante sia col succo, sia colla membrana, mentre quest'ultima lascia diffondere i composti allo stato di soluzione. Se si immerge un tessuto in una soluzione salina, la pressione osmotica di questa equilibra una parte della pressione regnante nell'interno delle cellule; il volume degli elementi diminuisce e se la soluzione è abbastanza forte, annullata la distensione elastica della membrana, l'utriculo plasmatico continuando a restringersi si stacca dalla parete cellulare (plasmolisi) e la contrazione cesserebbe quando il volume del succo è ridotto per modo da uguagliare la sua pressione osmotica quella della soluzione salina esterna. Nei tessuti con le membrane cellulari non notevolmente ispessite, la solidità, la consistenza è dovuta principalmente alla pressione dei succhi cellulari; è noto che le foglie, i giovani getti quando traspirano intensamente, senza avere a propria disposizione acqua in quantità sufficiente, diventano flosci e ricadono. È provata in organi motori di cui sopra all'atto del movimento una fuoruscita di liquido dalle cellule che si riversa negli intercellulari e la contrazione di queste si attribuisce naturalmente a un improvviso deprimersi della pressione osmotica così da non essere più in grado di equilibrare la tensione elastica della membrana; per effetto di quest'ultima vien schizzato fuori una certa quantità di liquido dalle singole cellule. Riguardo alle modalità con cui può essere ottenuta la brusca diminuzione della pressione, esistono diverse possibilità, ad esempio che sostanze osmoticamente attive

nel succo (sotto l'azione diretta o indiretta del plasma) si trasformino in altre dotate di minor potere; il lento ritorno alla condizione iniziale che segue la reazione si spiegherebbe col riformarsi dei detti composti. Come si vede, in relazione coll'organizzazione speciale delle piante, questi movimenti ottenuti a mezzo di contrazioni, sarebbero differenti dai muscolari degli animali. L'ammettere una parte attiva del plasma nel fenomeno della contrazione non è in accordo con le condizioni cellulari che conosciamo pei vegetali superiori ed incontra l'ostacolo della poca consistenza del plasma, nella maggior parte della cui massa (anche durante i detti moti) si possono osservare correnti ([20]). Variazioni del turgore riescono anche attive in movimenti d'irritazione anzichè con depressione, con aumento di questo, in prevalenza al lato convesso, come avviene nei pulvini di cui son dotate le foglie di un certo numero di piante, quando assumono la posizione di notte; ecc. ([21]). E d'altra parte in condizioni speciali sono a prevedersi contrazioni non dovute affatto ad abbassamento del turgore, ma piuttosto al fenomeno contrario, nelle quali le cellule allargandosi in senso trasversale si accorciano longitudinalmente, come nei viticchi delle *Sapindacee,* ove le nuove condizioni resterebbero fissate dall'aggiunta di sostanza alla membrana ([22]) (del resto in un caso di curvature d'irritazione con allungamento, dovute a fenomeni di crescenza, pare che il processo venga pure iniziato da un aumento del turgore; vedi nota [18]).

Ed ora un cenno intorno all'induzione dei processi motori che abbiamo scorsi, nelle varie parti della regione motrice. Nei movimenti ottenuti con depressione del turgore in una data massa di tessuto al lato concavo, le cui cellule reagirebbero con intensità non troppo differente, ricordando le fibre dei muscoli negli animali, nessuna difficoltà ad intendere che l'eccitazione dovuta allo stimolo meccanico agente in un punto, induca il moto propagandosi a tutta quanta. Ma meno semplici si discoprono le condizioni quando la curvatura risulta da gradi diversi di attivita di parti dell'organo situate fra la superficie convessa e la concava, agenti armonicamente. Se lo stimolo è diffuso, non essendo ben inteso il membro suscettibile di curvarsi che in un dato senso, come ha luogo nei movimenti di un buon numero di foglie

dovuti all' alternarsi diurno della luce e dell' oscurità, di parti fiorali in seguito a variazioni nella luce o nel calore, si ammetterà che provocata direttamente l' eccitazione tutto intorno alla superficie dell' organo motore (è dimostrato, almeno in un certo numero di casi, che la sensibilità non risiede in un dato tratto) ([23]), si comunichi all' interno oppure sia ottenuta anche ivi in via diretta (il che è possibile quando è in giuoco il calore) e trovi gli elementi predisposti a determinati gradi d' azione, a seconda della posizione che occupano, ai quali vengono da essa indotti. E quando lo stimolo opera unilateralmente, se l'organo è anisotropo si potrebbe ancora ricorrere ad attività specifiche localizzate, il che non è concesso nei casi estremamente diffusi d'inflessioni dirigibili comunque a seconda la direzione dell'agente stimolante. Si può pensare per esempio che l' eccitamento da questo determinato, provochi in via più diretta i fenomeni motori maximali in corrispondenza del lato convesso (o del concavo) e che alle induzioni delle attività scaglionate negli strati longitudinali abbiano parte azioni correlative. Meno verosimile sembra l' ipotesi che l' eccitazione trasmettentesi nell'organo in senso trasversale, che ogni strato di elementi a sua volta induce nel seguente, chiami direttamente a misura che si propaga (modificandosi) i graduali fenomeni motori. Del resto nel giudicare l'azione delle varie parti bisogna tener conto delle tensioni relative dei tessuti e non è detto che tutte riescano attive ([24]).

A somiglianza di quanto avviene nei muscoli animali che si contraggono per effetto di svariate stimolazioni sia dei loro nervi, sia dei muscoli stessi, può nelle piante un organo di movimento essere indotto a compiere il particolar moto a cui è destinato, oltrechè dallo stimolo specifico attivo in natura, anche da altri che per lo più vengono provati nei laboratori. Ad esempio i viticchi reagiscono ugualmente con gli stessi processi motori, oltrechè al peculiare stimolo meccanico che li induce ad avvolgersi intorno a sostegni, a variazioni brusche e notevoli del calore, ad agenti chimici, a correnti d'induzione; in seguito a ferite profonde, ecc. Lo stesso dicasi a proposito della Mimosa che risponde nella stessa maniera ad urti e scuotimenti e ad altre svariatissime stimolazioni come sopra (vedi nota [38]). Che sia possibile giungere al medesimo risul-

tato in maniera differente si potrebbe mettere in evidenza con ordigni costruibili. Gli effetti immediati dei detti stimoli sul plasma sono senza dubbio diversi (possono anche agire in punti differenti) e vengono a corrispondere nell'attività plasmatica inducente direttamente i processi motori e forse anche prima. E che così svariate azioni riescano efficaci accennerebbe ad una certa instabilità della condizione di non movimento. Però non dobbiamo considerare come generale l'identica reazione di un dato organo motore a stimoli vari; una stessa parte può essere adibita a due movimenti d'irritazione di natura differente, per opera di due diverse stimolazioni che agiscono in natura, abbiano pure luogo nello stesso senso, come avviene a proposito della Mimosa pei moti di cui sopra e per quelli dovuti all'alternarsi diurno della luce e dell'oscurità che conducono alle medesime posizioni, ma si compiono con fenomeni motori differenti (e assai più lentamente). In quanto ai movimenti di orientazione degli organi, degli organismi microscopici dotati di locomozione sotto lo stimolo della gravità, della luce, di composti chimici, ecc., hanno luogo con processi motori simili (si veda però a pag. 196) e se ne sperimentarono anche con stimolazioni non attive in natura. In alcuni casi si è potuto accertare che sovrapposte le azioni di due diversi agenti, non entra in campo la legge di Weber, il che avviene quando si accresce uno di questi e il fatto si spiega con differenti eccitazioni provocate. D'altra parte è prevedibile che talora per stimoli aventi analogie molto strette, anche gli effetti immediati possono riuscire identici, l'organismo non sia in grado di distinguere l'uno dall'altro, come avviene ad esempio per il cloruro potassico e il cloruro ammonico sullo *Spirillum rubrum*, le cui azioni si influenzano secondo la relazione di Weber ([25]).

Già si è accennato alla reversibilità dei moti dovuti a variazione nel turgore; come i muscoli degli animali, gli organi compiuto il movimento d'irritazione ritornano nella condizione primitiva (il moto inverso è assai più lento), ma anche le curve dovute al modificarsi dell'intensità della crescenza tendono a ritendersi se cessa l'azione inflettente dello stimolo; l'accrescimento va distribuendosi in senso contrario rispetto a quanto ebbe luogo durante l'incurvarsi, il lato prima concavo

cresce di più e il convesso meno ([26]). Senza dubbio il fenomeno è dovuto ad una tendenza insita in molti organi a conservarsi rettilinei e siamo in presenza di uno degli infiniti casi di autoregolazione dell'organismo; fu osservato anche in seguito a curvature ottenute con semplici mezzi meccanici senza che sia in giuoco un processo d'irritazione. ([27]). E non è escluso affatto che la ritensione si ottenga in certi casi anzichè con fenomeni di crescenza, con altri mezzi di cui gli organi dispongono; in radici che subiscono una contrazione longitudinale nella regione non più in via di allungamento, parrebbe possa venir utilizzato questo fenomeno, accentuandolo di più al lato convesso ([28]). Ricorderò che talvolta nella ritensione la condizione rettilinea viene subito alquanto sorpassata, poscia l'organo vi ritorna definitivamente avendo compiuto una oscillazione ([29]). Molte volte come nella *Mimosa*, nei tentacoli della *Drosera*, nei viticchi, nei perigoni di certi fiori che si aprono con un elevamento di temperatura ecc. (movimenti dovuti a variazione del turgore, a fenomeni di crescenza), la ritensione ha pure luogo perdurando ad agire lo stimolo ad intervalli sufficientemente brevi o in continuità e l'organo in quelle condizioni non risponde ulteriormente alla stimolazione. Ciò può essere dovuto ad affaticamento delle strutture irritabili, come pure allo stabilirsi di una specie di adattamento alla stimolazione ([30]). Qualche cosa di simile si verifica anche nei muscoli sottoposti a stimoli solo moderatamente forti che si ripetono ad intervalli brevissimi ([31]).

Affinchè abbiano luogo i movimenti d'irritazione sono necessarie, come per le altre funzioni della vita, certe condizioni fra cui principalmente un dato grado di calore; se la temperatura è inferiore a un certo numero di gradi, variabile a seconda dei casi, si ha uno stadio di insensibilità, così pure non deve superare un massimo e si danno le temperature optimum. Naturalmente negli organismi aerobii è d'uopo la presenza di ossigeno libero e fra questi si conosce con certezza solo il caso della *Drosera*, i cui tentacoli possono inflettersi per un certo tempo in ambiente privo del detto gas. E la quantità minima di ossigeno richiesto varia a seconda dei casi ([32]). Avremo occasione di accennare ad esempi di condizioni molto particolari che richiedonsi talvolta per una data maniera

di rispondenza, e mutate, questa si modifica. A somiglianza di quanto avviene per gli animali, sostanze conosciute col nome di narcotici, come il cloroformio, l'etere, ecc., se adoperate a dosi non troppo forti, possono avere la capacità di deprimere o sospendere temporaneamente l'irritabilità, come del resto in generale anche le altre funzioni della vita. In riguardo ai moti dovuti a depressione del turgore, che si compiono con grande rapidità, la narcosi si ottiene abbastanza prontamente. Così collocando un vaso di *Mimosa* sotto una campana, esposta all'azione dei vapori di etere o di cloroformio, si può riuscire in pochi minuti a farle perdere l'irritabilità e se l'azione non si protrae troppo a lungo, la pianta non ne soffre e dopo qualche tempo che ne è stata allontanata ritorna sensibile. Interessanti sono le recenti ricerche del Rothert il quale ha mostrato che in organismi vegetali inferiori dotati di locomozione, l'effetto narcotizzante di questi composti sui movimenti d'irritazione (dovuti a stimoli chimici, all'azione della luce) può esplicarsi già ad un tenore al quale riescono inattivi o poco attivi sui fenomeni del movimento autonomo; però il detto effetto non è generale e in certi casi può riuscire invertito riguardo ai due ordini di moti ([33]).

*
* *

Un certo numero di movimenti nelle piante, dovuti a processi vitali, come sarebbero quelli di locomozione in microorganismi, le nutazioni di radici, cauli, le circummutazioni di getti cirriferi e di cirri che facendo percorrere a questi ultimi un certo tratto tutto intorno, li pongono in condizione favorevole per incontrare un sostegno, i moti periodici di foglioline, celebri nel *Desmodium gyrans,* ma che assai più lenti hanno pure luogo in numerose altre specie, per esempio nei *Trifolium,* si compiono anche mantenendo costanti le condizioni esteriori; non sono determinati da stimoli esterni, ma interiori, che è assai difficile definire. Noi ci contentiamo di accennare a questi moti che anch'essi trovano il loro riscontro in un gran numero di movimenti animali, per occuparci di quelli dovuti a una stimolazione che provviene dal mondo ambiente.

E cominciamo nelle piante superiori, dai moti di curvatura che hanno

luogo sempre nello stesso senso, essendo definiti morfologicamente il lato concavo e il convesso, sia che lo stimolo consista in un agente diffuso (calore, luce) o abbia natura meccanica, nel qual caso riesce attivo in generale al lato che diverrà concavo (lato sensibile). Solo in certi casi di stimoli diffusi, sorpassando questi una data intensità, può invertirsi il senso del movimento (ad esempio in perigoni di *Crocus* e *Tulipa*, dovuto ad aumento nel calore) ([34]). Gli organi che li compiono possono essere adibiti esclusivamente alla funzione di moto, come i cuscinetti delle foglie e foglioline della *Mimosa pudica* e di altre piante, la parte motrice nel labello della *Masdevallia*, ecc., e vi riscontriamo naturalmente strutture anatomiche in relazione coll'ufficio loro. Lo stesso può dirsi a proposito dei viticchi, ma solo transitoriamente; una volta afferrato un sostegno intervengono modificazioni anatomiche, le pareti cellulari si ispessiscono e i cirri funzionano come perfetti organi d'attacco. Altre volte le parti motrici, pur offrenti spesso strutture visibilmente correlative a questa loro funzione, servono nello stesso tempo a un altro ufficio più generale nella pianta, come le foglie di *Dionaea*, di *Aldrovanda*, gli stimmi sensibili. Questi movimenti che costituiscono il gruppo delle nastie, stabilito da Pfeffer, e corrispondono a moti in animali, servono a scopi particolari, come sarebbe di preservazione, a favorire l'impollinazione, alla cattura di piccoli animaletti in piante insettivore, ecc. Abbiamo i seguenti tipi di organi nastici:

a) Reagenti ad urti unici di corpi sia solidi, sia liquidi. Caratterizzati inoltre, almeno nei casi studiati, dal compiersi con depressione del turgore cellulare (nei filamenti staminali delle *Cynaree* e di altre *Composte* il movimento anzichè in una curvatura, come negli altri stami sensibili e in generale nei movimenti vegetali di cui ci occupiamo, consiste in definitiva nella contrazione di tutto l'organo in corrispondenza dei vari punti della sezione trasversale) ([35]).

b) Reagenti ad un contatto con corpi solidi in condizione di non immobilità, traducentesi in una serie abbastanza rapida di urti distinti, anche deboli; molto attivi riescono sfregamenti (aptonastie) ([36]).

c) Reagenti a variazioni nella luce o nel calore (nictinastie) ([37]).

In certi casi uno stesso organo rientra in due categorie differenti,

come i pulvini della *Mimosa*. Oltre gli stimoli specifici si è già accennato possono essere attivi altri che per lo più non agiscono in natura, mentre talora assumono una considerevole importanza biologica, come in organi dei due primi gruppi a proposito di stimoli chimici (*Dionaea*, *Drosera*, ecc.) ([38]).

Ma immensamente più diffusi e si può dire che hanno la capacità di compierli i cauli, le radici, ecc. di tutte le piante, senza essere estranei nemmeno alle inferiori (fisse al substrato), sono altri moti di curvatura, d'ordinario lenti, che possono aver luogo in qualunque senso a seconda della direzione dell'agente stimolante, d'orientazione di fronte ad esso, e costituiscono la vasta classe dei tropismi. Si è già avuto occasione di accennare alla loro importanza pei vegetali, assicurando agli organi la posizione (stabile) più favorevole al compimento delle funzioni loro; tenuto conto delle condizioni biologiche differenti, rispondono alla gran maggioranza dei movimenti esterni degli animali.

Esistono dei passaggi fra le nastie e i tropismi; per esempio nei cirri delle *Passiflore* i quali mentre, come è noto, reagiscono se irritati al lato morfologicamente inferiore, curvandosi colla concavità da questa parte, non solo rispondono con movimento, in grado minore, se sfregati lungo un fianco, ma anche, sia pure in maniera non molto accentuata, se lo stimolo agisce al lato superiore, inflettendosi dalla parte stimolata. In certi filamenti staminali la direzione normale del movimento può modificarsi alquanto collo spostarsi la stimolazione, ecc. ([39]).

Fra i tropismi abbiamo geotropismo (dovuto allo stimolo della gravità), eliotropismo, idrotropismo, chimotropismo ([40]), traumotropismo (radici che subiscono un trauma all'apice unilateralmente si inflettono in senso contrario nella successiva zona di elongazione, atta a curvature, in modo da sfuggire quanto è capace di danneggiarle) ([41]), aptotropismo ([42]), termotropismo, reotropismo (dovuto a una moderata corrente, in senso contrario a questa; si osserva in radici in culture acquatiche) ([43]), galvanotropismo (indotto nelle radici in culture acquatiche attraversate dalla corrente elettrica; sono in giuoco azioni stimolanti chimiche da parte di ioni) ([44]), ecc.

Solo in un piccolo numero di casi si compiono con variazioni del tur-

gore, nelle foglie provviste di cuscinetti motori, e vengono poscia fissati da fenomeni di crescenza. In generale sono dovuti ad accrescimento ed hanno luogo in parti ancora giovani in via di crescenza, però è stata constatata in certi casi una erezione geotropica di organi già adulti ([45]).

Per l'addietro i tropismi furono considerati come dovuti all'azione diretta degli agenti tropistici sulla crescenza o ad un effetto loro ancora più immediato. Sull'esempio di A. P. De Candolle ([46]) l'eliotropismo si attribuiva al fatto che il lato rivolto alla luce essendo più illuminato si allunga in misura minore dell'opposto per il noto effetto deprimente di questa sulla crescenza longitudinale; di qui l'inflessione verso la luce. Una spiegazione dello stesso genere fu data a proposito del termotropismo. Il Van Tieghem ([47]) pensava che se l'organo termotropico è esposto all'azione unilaterale di una sorgente di calore in modo che due facce opposte vengano disugualmente scaldate, nel caso che le temperature di ambedue riescano superiori all'optimum per l'accrescimento, deve curvarsi verso la detta sorgente, perchè essendo al lato opposto la temperatura (meno elevata) più vicina all'optimum, la crescenza ivi sarà più forte che dall'altra parte, e se per contro le temperature delle due facce sono inferiori al detto optimum, si inflетterebbe in senso contrario. Riguardo al geotropismo dominarono per lungo tempo le vedute del Knight ([48]), che come è noto, per il primo lo dimostrò sperimentalmente; egli riteneva che radichette poste orizzontali si inflettono all'ingiù direttamente per effetto del proprio peso, considerandole presso l'apice come più o meno plastiche, e in quanto ai fusticini i quali nelle stesse condizioni si incurvano in senso contrario, era condotto ad ammettere che nella posizione orizzontale i succhi nutritivi si accumulino di preferenza al lato inferiore, il quale meglio nutrito crescerebbe più dell'opposto, e provocherebbe per conseguenza meccanica l'inflessione verso l'alto. Ma già un 30-40 anni or sono le ricerche principalmente di Frank e Sachs ebbero ragione di questa maniera primitiva di considerare uno dei più importanti processi d'irritazione. La radice che si curva non possiede le qualità che vi si attribuivano e se ne viene equilibrato il peso attaccandovi un filo che si fa passare sopra una carrucolina e reca all'estremità un pesetto, anche assai superiore a quello della porzione

radicale che si infletterebbe, il tropismo ha luogo ugualmente; non è un fenomeno passivo, ma si produce attivamente colla capacità a vincere delle resistenze esterne; così si è ottenuta la penetrazione della radice, nel curvarsi geotropicamente, entro il mercurio, che ha un peso specifico assai più elevato del corpo radicale (e le dette inflessioni avvengono pure entro il terreno) ([49]). Distrutta la concezione che ammetteva l'intervento diretto della gravità nel geotropismo delle radichette, cade da sè anche la spiegazione data per il geotropismo dei fusticini che ha luogo in senso contrario. In quanto all'ipotesi Candolleana sull'eliotropismo, venne del tutto scalzata col riconoscimento che certi organi (radici di parecchie specie, ecc.) sulla crescenza longitudinale dei quali la luce esplica lo stesso effetto ritardante, reagiscono di fronte ad essa curvandosi dalla banda opposta ([50]) e colla scoperta che certe parti le quali normalmente si inflettono verso la luce, si incurvano in senso contrario se questa sorpassa una certa intensità ([51]). Il fatto dimostrato che in piantine di *Graminacee* e anche in numerosi altri casi può venire esposta alla luce solo una breve porzione apicale, e ciò non ostante l'inflessione eliotropica si trasmette verso la base in regioni tenute oscurate (Darwin, Rothert), non potrebbe più in generale venir invocato contro l'ipotesi Candolleana, ora che le ricerche di Fitting hanno provato che anche gli effetti della luce sull'intensità della crescenza possono esplicarsi indirettamente in parti non illuminate; però il caso delle piantine per esempio di *Panicum* nelle quali, raggiunto che hanno un certo sviluppo, solo il breve organo apicale a ferro di lancia, il così detto cotiledone, riesce sensibile (tropicamente) e la curvatura non avviene che nella regione inferiore (ipocotile), suscettibile ben inteso di rallentare il proprio accrescimento se esposta sola alla luce, individualizza l'azione tropistica ([52]). E nemmeno sussiste la concezione simile per il termotropismo. Wortmann ([53]) ha provato che in realtà gli organi termotropici (radici) si comportano inversamente a quanto ammetteva il Van Tieghem, come era da aspettarsi, dato che questo tropismo abbia una utilità per la pianta; le radici si curvano verso una moderata sorgente di calore e se ne allontanano se troppo forte. Come l'aptotropismo dei cirri, in cui nemmeno a prima vista si offre la possibilità di trarre

in campo un' azione non peculiare dello stimolo meccanico (l' accrescimento si intensifica andando dal lato stimolato all' opposto), gli altri tropismi non sono affatto dovuti agli effetti generali degli agenti tropistici sulla crescenza spiegati localmente; i detti agenti provocano speciali eccitazioni e ne conseguono, come si è già accennato, fenomeni motori coordinati per modo da inflettere l' organo. Naturalmente anche le azioni generali di cui sopra, possono condurre in certi casi a curvature. Così in armonia coi principî di Van Tieghem, il Vöchting ([54]) ha descritto che i bottoni fiorali di specie di *Magnolie*, i quali in primavera stanno per aprirsi, si inflettono, in condizioni favorevoli, verso il nord, venendo il calore del sole dalla parte opposta. Queste curvature non possiamo paragonarle agli altri movimenti d' irritazione di cui ci occupiamo e non sono da allogarsi fra i tropismi.

Le azioni stimolanti cessano quando gli organi vengono ad assumere determinate orientazioni rispetto all' agente tropistico e quindi si arrestano in quelle posizioni (talvolta dopo averle alquanto oltrepassate); così i fusticini illuminati da un lato si inflettono verso la sorgente di luce e pervenuti paralleli alle radiazioni non ha più luogo il loro effetto irritante, i fusticini, le radichette se disposti orizzontali si curvano perchè stimolati dalla gravità, fino a raggiungere la stazione verticale, i fusticini diretti in alto, le radichette all' ingiù. L'azione della gravità parallelamente all'asse longitudinale dell'organo (sia che venga considerato il suo peso complessivo o la pressione di corpuscolini solidi contenuti nei protoplasti, a somiglianza degli statoliti di animali inferiori) corrisponde in questi casi alla condizione di equilibrio tropico; in qualunque altra direzione si traduce in una stimolazione ([55]). La gran maggioranza delle foglie delle Dicotiledoni invece è in equilibrio di fronte alla luce quando il lembo riceve perpendicolarmente le radiazioni. Possiamo quindi distinguere gli organi che reagiscono tropisticamente in ortotropi o parallelotropi quando tendono a disporsi paralleli alla direzione dell'agente stimolante e in diatropi se si orientano normalmente ad essa; clinotropi sarebbero se formano con questa un certo angolo. I due ultimi orientamenti sono compresi nella denominazione di plagiotropismo. Però bisogna osservare che è ben lungi dall'essere provato, il

plagiotropismo corrisponda in tutti i casi semplicemente a un equilibrio tropistico, come avviene per il parallelotropismo, anzi allo stato attuale delle nostre conoscenze pare che in un buon numero di casi (plagiogeotropismo) sia ottenuto dalla combinazione di un ortotropismo con un'altra causa efficiente, anch'essa in relazione coll'agente tropistico e ai vocaboli di cui sopra non attribuiamo che un significato empirico ([56]). Spesso gli organi diatropi hanno struttura dorsiventrale e per il loro equilibrio si richiede non solo sieno normali alla direzione dello stimolo, ma che rivolgano ad esso una determinata faccia (foglie, ecc.) ([57]). I parallelotropi si distinguono in positivi e negativi a seconda che son diretti verso l'origine dell'agente stimolante o in senso contrario (si possono pure designare coi prefissi pro e apo) e lo stesso dicasi dei clinotropi. Per gli organi geortotropi è stato dimostrato che l'azione stimolatrice va crescendo successivamente allontanandoli dalla stazione normale verso l'orizzontale, ove riesce massima; le posizioni ad angoli uguali sopra e sotto l'orizzonte si equivalgono e pare che l'orientamento ortotropo inverso, cioè pei fusticini diretti verso il centro della terra, per le radichette verso lo zenith, corrisponda pure a una condizione d'equilibrio, ma molto instabile; ogni più lieve deviazione dovuta per esempio a cause interne (nutazioni), porterebbe questi organi nel campo d'azione tropistico della gravità. Si può ritenere che alle varie inclinazioni è attiva come stimolo la componente della gravità normale all'asse dell'organo ([58]). In quanto all'aptotropismo e al traumotropismo, data la natura speciale della stimolazione, non può parlarsi tutto al più che di un tropismo in senso positivo nel primo caso e negativo nell'altro; la posizione che l'organo viene ad assumere in natura nell'aptotropismo è la curva, applicata intorno al sostegno, nel traumotropismo un'orientazione lontana dalla causa traumatica, più o meno a seconda l'entità della stimolazione.

Nelle esperienze, non potendosi eliminare un dato agente tropistico (non è mai possibile per la gravità), se ne neutralizzano gli effetti, almeno nel caso dell'ortotropismo e del diatropismo ([59]), facendo ruotare lentamente (non deve svilupparsi forza centrifuga sensibile giacchè agirebbe come stimolo) la pianta intorno a un asse perpendicolare alla di-

rezione del detto agente (clinostrato) in modo che due lati opposti vengano successivamente a trovarsi nelle stesse condizioni di fronte ad esso. Per il geotropismo l'asse sarà orizzontale, per l'eliotropismo verticale, se come per lo più avviene, la luce giunge orizzontalmente.

Notevolissimo e di grande importanza biologica è il fatto già accennato che certi agenti, i quali provocano tropismi positivi per condurre le piante, gli organi ad usufruirne nelle migliori condizioni, la cui azione entro certi limiti aumenta col crescere della loro intensità (come si può constatare mettendoli in conflitto con un altro stimolo che non vari, per esempio l' eliotropismo che tenda a condurre organi orizzontali, col geotropismo, essendo questi geoortotropi negativi; risultano diverse inclinazioni sull'orizzonte) e sorpassato quest'ultima un certo valore, va scemando e poi si annulla, ad intensità ancora più elevate determinano rispondenza negativa; l' organo sfugge il tropistico divenuto dannoso. L' induzione dei fenomeni motori maximali verrebbe in quest'ultimo caso spostata in punti diametralmente opposti rispetto a quanto ha luogo nella reazione positiva; però devesi notare che mancano studi comparativi fra i processi delle due rispondenze. Di questi comportamenti furono riconosciuti nell' eliotropismo ([60]), nel termotropismo, nel chimotropismo (e anche nel galvanotropismo). In quanto all' aptotropismo, al traumotropismo e senza dubbio all' idrotropismo delle radici, non è compatibile con l' utile della pianta che una sola maniera di rispondenza; nel geotropismo l'agente stimolante conserva sempre la stessa intensità (il reotropismo non pare abbia importanza biologica; vedi nota [43]). Si è visto che inversioni della rispondenza non sono estranee nemmeno a certe nastie.

Ricordo qui che si osserva frequentemente in certi organi modificarsi l'orientazione verso un dato agente tropistico, principalmente la gravità (passaggio da ortotropi in plagiotropi e viceversa, variazione dell'angolo nel clinogeotropismo, ecc.) senza che vari l' intensità di quest'ultimo, in concomitanza con diversi stadi di sviluppo, mutate condizioni esterne, come ha luogo in getti di piante che prima eretti si reclinano e divengono striscianti (*Rubus caesius, Veronica officinalis,* ecc.) o che striscianti, nella primavera successiva si continuano eretti (*Veronica officinalis, La-*

mium Galeobdolon, ecc.), negli stoloni sotterranei di *Adoxa* e di altre specie i quali illuminati si reclinano senza che il senso della curvatura offra alcuna relazione con quello della luce, nei rami che spesso non offrono nel proprio decorso la medesima inclinazione, ecc., fenomeni che biologicamente possono essere di una grande importanza, e non riesce difficile trovarne i riscontri negli animali. È probabile che almeno in un certo numero di casi entrino in campo anzichè variazioni in un tropismo propriamente detto, in un' altra componente del plagiotropismo di cui si è già accennato (vedi nota [56]).

In alcuni tropismi come nel geotropismo, nell'aptotropismo, lo stimolo in natura spiega sempre la sua azione unilateralmente, mentre questo può non avvenire in altri. E quando gli stimoli agiscono su contrari lati, non parrebbe abbia luogo una combinazione di due opposte reazioni (curvature), ma piuttosto la risultante (differenziale) dei due processi d' irritazione si stabilisca già allo stadio di eccitazione. Infatti si è riscontrato nei viticchi (Fitting) che irritati in queste condizioni con la medesima intensità, non solo manca la curvatura, ma la crescenza longitudinale non si modifica affatto, mentre i movimenti hanno luogo con notevole accelerazione dell' accrescimento, non solo al lato convesso ma anche lungo la linea media fra questo e il concavo. E siccome può osservarsi un' azione inibitrice sopra una curvatura da parte di stimolazione contraria operata quando quella è gia iniziata, bisogna pensare. come era del resto verosimile, che anche fenomeni d'eccitamento, determinanti i motori, perdurino almeno per un certo tempo a compiere la detta funzione. Inoltre si è avuto occasione di sperimentare in tutti i numerosi casi studiati (Fitting) che stimolazioni non uguali di un medesimo agente tropistico, la gravità, le quali però si traducono nella stessa grandezza di curvatura, maximale (si compie dopo che irritati gli organi per tempi uguali, si fanno ruotare al clinostato; se lo stimolo perdurasse ad agire unilateralmente sarebbe da aspettarsi, in ogni caso, il raggiungimento della posizione di equilibrio tropistico), ripetute ad intermittenza per uguali durate in opposti sensi, non equilibrano affatto i loro effetti e si ottiene sempre una inflessione nel senso dell' irritazione più forte, il che mostra questo movimento si andò determinando in uno stadio che precede

la fase motrice nel quale non hanno luogo i valori maximali, almeno per ambedue le stimolazioni. In quanto agli esempi di fatti di crescenza svolgentisi al clinostato ove la gravità agisce in contrari sensi, come se si sommassero i processi motori delle irritazioni indotte, il che altre volte non si verifica, è verosimile che i detti fenomeni (intensificarsi o anche addirittura ridestarsi dell'accrescimento in nodi caulinari) non sieno in relazione con processi tropistici ma dovuti a una nuova condizione nella quale viene a trovarsi l'organo; è noto che anche nella stazione verticale inversa si modifica la crescenza ([61]).

La sensibilità tropica è frequentemente localizzata o almeno più squisita nella regione apicale estrema degli organi (la quale può venire prima esposta all'azione del tropistico), per modo da rendersi necessaria una trasmissione d'eccitamento oltrechè in senso trasversale anche in senso longitudinale ([62]); in condizioni favorevoli (eliotropismo di piantine di Graminacee, ecc.) è dato seguire il procedere dell'inflessione in senso basipeto lungo tratti non stimolati. E la propagazione dell'eccitazione e quindi dei processi motori avverrebbe armonicamente in tutti i punti delle sezioni trasversali, fra i quali dobbiamo ammettere un'intima correlazione. Fitting con numorose esperienze ha mostrato che in piantine di Avena la curva eliotropica si propaga orientata normalmente anche se lungo il suo cammino è praticato un taglio interessante la metà e più della sezione trasversale, dalla parte rivolta alla sorgente della luce o dall'opposta (in regione tenuta allo scuro, solo l'apicale veniva esposta alle radiazioni) ([63]). Risultati dello stesse genere si ebbero a proposito del traumotropismo delle radici (Pollock, Fitting) ([64]). Questa maniera di trasmissione assai lenta (velocità non superiore nei casi studiati a 2-2 $^1/_2$ cm. l'ora) ([65]) lungo zone motrici costituirebbe una specialità di tropismi e sarebbe ben distinta dai casi accennati nella prima parte del nostro studio, di propagazione abbastanza rapida dell'impulso motore dalla regione sensibile alla motrice. L'apice può partecipare alla reazione come nella maggior parte dei casi di eliotropismo a cui si accennava sopra, altre volte l'estremità sensibile non è in grado di compiere i processi motori (o in minima misura), sia per esaurita crescenza, come ha luogo ad un certo stadio di sviluppo in piantine di *Panicum*,

Setaria, già da noi ricordate (eliotropismo), sia perchè non vi si estende normalmente la zona di elongazione atta a curvarsi, come avviene per le radici (vari tropismi); solo nel tratto successivo, all'eccitazione che ivi giunge dall'apice seguono propriamente i processi motori ([66]).

Già si è avuto occasione di accennare a torsioni con cui possono essere ottenuti orientamenti di organi dorsiventrali come sarebbero foglie, fiori zigomorfi (si combinano anche spesso con curvature) e parrebbe che almeno in certi casi sieno dovute veramente alla stimolazione di un dato agente, la gravità o la luce (specialmente la prima), a somiglianza di tropismi (tortismi) ([67]), ma stimiamo inutile occuparcene particolarmente, giacchè troppa oscurità regna ancora intorno a questi processi, e veniamo senz'altro, dopo aver trattato dei movimenti delle piante fisse al substrato, a quelli d'orientazione di fronte a stimoli degli organismi microscopici vegetali dotati di locomozione, conosciuti col nome di tassie, che offrono una analogia ancora maggiore coi moti degli animali.

È noto che le zoospore verdi delle *Alghe* sciamano verso la luce (o in senso contrario) ([68]), gli spermatozoidi dei *Pterodofiti* verso i sali dell'acido malico, quelli dei *Muschi* verso lo zucchero di canna, le quali sostanze li attraggono verosimilmente in natura negli organi femminili, ecc., e si può osservare al microscopio il loro cambiamento di direzione sotto l'azione dei detti stimoli. Così se in una goccia d'acqua, ove corrono in tutti i sensi in gran numero spermatozoidi del comune *Adianthum cuneatum*, introduciamo l'estremità di un capillare contenente una soluzione di malato neutro di sodio, passando in vicinanza dell'imbocco, irritati dal chimotattico che si diffonde, si piegano verso il tubetto, corrono ad esso e quindi vanno rapidamente raccogliendovisi. Bisogna pensare ad una stimolazione unilaterale (non raggiungendosi al lato opposto la soglia d'eccitazione) o almeno ad un eccesso di questa in corrispondenza di un fianco sull'opposto e non vi riesce d'ostacolo il moto rotatorio di cui pure son dotati, se si ammette la rispondenza segua assai rapidamente allo stimolo ([69]).

Però non sempre nei microorganismi il loro accumulo in certi punti dovuto a movimenti d'irritazione, è ottenuto attivamente con una deviazione del primitivo moto; in un buon numero di casi, per esempio

nella chimotassia dei *Bacteri* lo scopo vien raggiunto in una maniera differente, con un movimento sempre lo stesso, consistente in una improvvisa inversione del moto, come scopersero alcuni anni or sono il Rothert e gli americani Jennings e Crosby ([70]); lo stimolo non è più necessario agisca assimetricamente sul corpo. I Bacteri vengono adunati in gran copia per esempio da estratto di carne che costituisce per essi un ottimo alimento, pure offerto in un capillare alla goccia che li contiene; i microorganismi procedono indisturbati nel loro moto e se naturalmente sono condotti ad avvicinarsi al tubetto, indi se ne allontanano proseguendo nella direzione primitiva, ma giunti ad una certa distanza dove il chimotattico diffondentesi è molto diluito o non più contenuto nel liquido, bruscamente tornano indietro, si approssimano di nuovo al capillare e poi discostandosene, alla medesima distanza dall'imbocco nuovo sbalzo all' indietro e il giuoco si continua. Come si vede, agisce quale stimolo il passaggio da una certa concentrazione ad una inferiore. I microorganismi restano in tal modo prigionieri di un' area tutto intorno al tubetto, dalla quale non possono sfuggire e siccome il loro moto non è assolutamente rettilineo e nell' invertirlo per lo più non conservano esattamente la primitiva direzione, finiscono col penetrar nel capillare; ad ogni modo l'accumulo intorno all' imbocco precede il loro riunirsi nell' interno del tubetto. Questi improvvisi moti all' indietro per effetto di stimoli, pure conosciuti in organismi inferiori non vegetali (infusori ciliati), si considerano, tenuto conto della loro finalità, come tassie, distinguendole col nome di fobotassie (fobismi) da quelle di cui sopra nelle quali è in giuoco una deviazione dell'asse del corpo, dette topotassie. E le une e le altre possono anche cooperare al medesimo scopo, il che è stato constatato negli spermatozoidi dei *Pteridofiti*; una volta ottenuto l'accumulo nel capillare sono impediti di sfuggirne con fobismi e al principio non raramente è dato osservare individui i quali anzichè dirigersi direttamente entro il tubetto, ne sorpassano l'imbocco fino ad una certa distanza, tornano indietro e prima che vi penetrino il fenomeno può anche ripetersi più volte ([71]). E oltrechè fobismi dovuti a stimoli chimici, ne abbiamo anche determinati per esempio da variazioni nella luce (repentina diminuzione), come nel *Chromatium photometricum*

e in altri *Bacteri purpurei*, noti assai prima delle fobochimotassie per opera di Engelmann; i detti microorganismi vengono adunati in piccole areole luminose proiettate nella goccia di cultura ([72]). In quanto alle modalità con cui si compie il movimento fobico, nei *Bacteri* in cui non è distinta un' estremità anteriore dalla posteriore (per es. *Bacillus Solmsii, Amylobacter*), come era da aspettarsi, non ha luogo inversione dell' asse del corpo, che si produce negli spermatozoidi; in quanto alle fobofototassie dei Bacteri di cui sopra provvisti di cigli solo ail' estremità anteriore, detta inversione non avviene, quindi abbiamo uno sbalzo all' indietro solo per breve tratto (con rotazione del corpo in senso contrario al primitivo) e subito riprendono il cammino allo avanti. Altri studi decideranno come si comportano precisamente nelle fobochimotassie i bacteri unipolari ([73]).

Le tassie hanno pei microorganismi la stessa importanza che spetta ai tropismi delle piante fissate al substrato. Come in queste può avvenire che sorpassando l' intensità dello stimolo un certo valore, in modo da riuscir dannoso all'organismo, la tassia diventi negativa (apotassia, contrapposta a protassia, tassia positiva) e i microorganismi sono indotti a fuggire. Nelle chimotassie sembrerebbe che tutti i casi di apotassie consistano in fobismi, anche quando la tassia positiva è di natura topica (Shibata) ([74]); l' eccitazione al movimento all' indietro vien provocata con giungere ad una concentrazione troppo elevata, ed anzi in un buon numero di casi il composto agirebbe non per le sue proprietà chimiche, ma osmoticamente, assorbendo acqua (osmotassia) ([75]). Del resto, a somiglianza di quanto avviene in tropismi, si conoscono esempi di apotassie a cui non corrispondono tassie positive per intensità minori dell' agente stimolante, il quale riesce sempre dannoso. Non è però da aspettarsi che questi microorganismi abbiano la capacità di preservarsi in ogni caso da agenti nocivi. Così secondo Pfeffer il *Bacterium Termo* e lo *Spirillum Undula* entrano in capillari che contengono oltre a 0,02 % di cloruro potassico, eccellente chimotastico positivo, anche 0,01 % e perfino 0,05 % di sublimato corrosivo, sostanza quest'ultima che non hanno occasione di incontrare in natura, benchè vi trovino tosto la morte ([76]).

La qualità della rispondenza tattica in certi casi può modificarsi col

variare di condizioni interne od esterne, come per esempio si può osservare in zoospore verdi che coll'età tendono a sfuggire la luce nelle loro naturali stazioni, portandosi al fondo dove si fissano, mentre nello stadio giovanile sciamano alla superficie ([77]). Una inversione della fototassia ha luogo pure in certe zoospore a basse temperature; per esempio quelle di *Haematococcus* mentre a 16-18° C. si raccolgono al margine della goccia rivolto alla finestra, se vengono esposte al freddo di 4° d' ordinario quasi tutte passano all' opposto (Strasburger) ([78]).

Pochissimo ci è noto intorno alla localizzazione della sensibilità. Engelmann ([79]) ha dimostrato che nel fobismo dell' *Euglena*, indotto da variazione nella luce, non è sensibile che la parte anteriore ialina del corpo. Spostando per esempio lo specchio del microscopio, faceva vagare il confine dell' ombra sul corpo dell' *Euglena* dallo indietro allo avanti ed ebbe per risultato che non avviene la reaziene se non quando arriva alla detta porzione ialina. Ivi esiste, come è noto, una macula colorata (stigma) e si riteneva che ad essa fosse dovuta la recezione dello stimolo, ma l'autore, sperimentando su individui molto grossi e a moti relativamente lenti, ebbe modo di constatare il fobismo comincia prima che venga colpita dall'ombra. Nell'aptotassia (fobismo) ([80]) del *Chlamydomonas Pulvisculus* i flagelli sono sensibili.

Date le nozioni poco precise che in generale si hanno intorno alla meccanica della locomozione in questi microorganismi, tralasciamo di occuparci dei fenomeni motori con cui sono ottenute le descritte reazioni.

Oltre le tassie alle quali si è avuto occasione di accennare, si conoscono geotassia ([81]), termotassia, galvanotassia, reotassia, idrotassia, queste due ultime in plasmodi di Mixomiceti. E possiamo collegare alle tassie, nei vegetali non dotati di locomozione, i moti d'orientamento di cloroplasti di fronte alla luce, ed anzi è noto che i tabulari delle *Mesocarpee*, se questa è moderata si dispongono normalmente alle radiazioni, avremmo quindi diatassia; inoltre anche gli accumuli unilaterali del plasma e spostamento del nucleo che hanno luogo nelle cellule di tessuti in seguito ad azioni traumatiche, entro una piccola area intorno agli elementi colpiti, dalla parte di questi ultimi (traumotassia) ([82]), ecc.

RASSEGNE

A. Koltonski. *Ueber den Einfluss der elektrischen Ströme auf die Kohlensäureassimilation der Wasserpflanzen* (Beihefte Bot. Centr. 1908 Maggio, pg. 204) con 4 figure.

Dopo un rapido sguardo ai lavori riguardanti l'azione generale delle correnti elettriche sugli organismi vegetali, l'A. nota che, per ciò che riguarda l'assimilazione clorofilliana, solo due autori si occuparono di questo argomento: il Thouvenin e il Pollacci, dei quali riassume i risultati. Basandosi poi sulla considerazione che l'energia assimilatrice di una pianta si può misurare dalla quantità di ossigeno che essa emette, fa passare una corrente elettrica di intensità e di durata variabile attraverso una pianta acquatica, e, tenendo conto del numero di bolle gasose che il fusticino emette, ricava la relativa energia di assimilazione. L'A. conferma così le precedenti ricerche del Thouvenin, e cioè, che, se per un certo tempo si fa passare una corrente attraverso una pianta acquatica, questa assimila meglio; ma aggiunge che questa influenza è proporzionata alla vitalità della pianta. Da un numero abbastanza grande di esperienze l'A. trae poi le seguenti conclusioni generali:

I. Facendo passare una corrente elettrica attraverso una pianta acquatica, si osserva che:

1.° Tanto più lunga è la vitalità della pianta tanto maggiore è il numero di bolle gasose emesse da essa durante un determinato tempo e per una determinata quantità di corrente;

2.° Una corrente di lunga durata danneggia dapprima la pianta e poi ne provoca la morte. Fanno solo eccezione le correnti molto deboli perchè, anzichè far diminuire il numero delle bollé gasose emesse, lo fanno aumentare;

3.° Le correnti attraversanti le piante dall'apice alla base hanno una influenza negativa sull'assimilazione, al contrario di quelle che le attraversano nella direzione opposta;

4.° L'influenza negativa delle correnti sull'energia assimilatrice è proporzionata alla loro durata;

5.° Tra l'azione delle correnti sui diversi individui vegetali e le varie

intensità delle stesse, non sussiste in generale alcun rapporto, tuttavia correnti più intense provocano maggiori diminuzioni nell'energia di assimilazione;

6.° Se si fa passare una corrente elettrica di intensità variabile attraverso una stessa pianta nella direzione: base ⟶ apice, e per un breve periodo di tempo, si osserva che ciascuna volta che si fa passare di nuovo la corrente, si ottiene un aumento nel numero delle bolle gasose svolgentesi durante un dato tempo, poichè l'intensità della corrente è approssimativamente proporzionale, per ciascun individuo, a un determinato maximum.

Ogni interruzione nel passaggio della corrente, durante le ricerche, provoca una diminuzione nel numero delle bolle gasose, numero che è approssimativamente proporzionale all'intensità della corrente. Per questa ragione l'energia assimilatrice viene ad essere diminuita, e la pianta entra da questo momento nello stadio letale, e non può più essere richiamata in vita. S'intende che ciò si verifica — nei diversi individui — con correnti di diversa intensità.

II. Facendo passare una corrente elettrica attraverso il liquido nel quale la pianta è immersa, si osserva che:

1.° Se si fa attraversare per pochi minuti dalla corrente elettrica il liquido nel quale la pianta è immersa, e si intensifica questa corrente, (quando l'intensità di essa non superi un determinato valore per ciascun individuo) il numero di bolle emesso dalla pianta in un determinato tempo, per una intensità di corrente molto forte, diminuisce corrispondentemente alla brevità di azione della corrente;

2.° Sottoponendo per lungo tempo le piante all'azione del campo elettrico, con correnti molto piccole, si aumenta in esse l'energia di assimilazione, che è approssimativamente proporzionale alla durata di questa azione. Per azione di forti intensità di corrente, l'influenza di tale campo elettrico di ugual forza diventa negativa, mentre l'intensità di questa azione cresce corrispondentemente alla durata della stessa;

3.° Restando costante l'intensità della corrente, le diminuzioni suddette dell'energia di assimilazione sono dipendenti dalla quantità di corrente, e stanno con essa in un rapporto determinato. Variando invece l'intensità della corrente, esse sono approssimativamente dipendenti dal prodotto: intensità di corrente × quantità di corrente.

III. Facendo passare le correnti elettriche attraverso il liquido che circonda la pianta, in modo che le linee della corrente siano parallele all'asse di lunghezza di essa, si osserva che:

1.° Dipendentemente dall'azione delle intensità delle correnti e della loro durata, si hanno in questo caso gli stessi rapporti che si hanno quando la direzione della corrente è perpendicolare all'asse della pianta;

2.° Le correnti che attraversano le piante nella direzione: apice ⟶ base, esercitano un'influenza negativa sulla loro energia di assimilazione, contrariamente a quelle che le attraversano in direzione opposta.

Questi risultati confermano quindi le esperienze precedenti di Pollacci che arrivò alle stesse conclusioni.

Dott. Eva Mameli.

Fr. L. Usher e I. H. Priestley. *The Mechanism of Carbon Assimilation in Green Plants; the Photolytic Decomposition of Carbon Dioxide in vitro* (Proc. of the Royal Soc. 78, 1906).

Gli A. che già in una precedente memoria (vedi recensione in Malpighia, Vol. XX, pag. 525) si occuparono di questo argomento, ripetono e in parte modificano in questa seconda contribuzione, le conclusioni della prima, e ne aggiungono alcune, riguardanti la decomposizione fotolitica del biossido di carbonio in vitro:

1.° *La decomposizione fotolitica dell'acido carbonico può aver luogo, in presenza di clorofilla, indipendentemente dall'attività vitale o dalla enzimatica, dato che le necessarie condizioni fisiche e chimiche siano rigorosamente seguite.* Un'originale esperienza dimostra, secondo gli A., questa conclusione. Delle lastre di vetro di 5 × 4 pollici vengono coperte con una soluzione acquosa di gelatina per uno strato di 1-2 mm. di spessore. Viene poi messa sopra una soluzione di clorofilla in etere di petrolio o benzina, in modo da ottenere una membrana nettamente uniforme di clorofilla. Mettendo la lastra così preparata in una soluzione di anidride carbonica, ed esponendola alla luce, si ottiene, secondo gli A. « una riproduzione della disposizione essenziale delle condizioni nella cellula vivente ». Il risultato è che in capo a parecchie ore la clorofilla è completamente decolorata, e la gelatina si colora in rosso se viene trattata con il reattivo di Schiff.

2.° *È possibile ricostruire il processo di fotosintesi al di fuori della pianta verde, fino alla produzione di aldeide formica e ossigeno, introducendo un conveniente enzima catalizzante nel sistema, e fino alla produzione di ossigeno e amido, introducendo, assieme all'enzima, un determinato protoplasma ricente non clorofilliano.* Le esperienze dimostranti queste conclusioni sono le seguenti: Riguardo alla produzione di ossi-

geno: Sopra una striscia di ferro stagnato lungo 60 cm. e largo 3 cm., viene spalmata una gelatina, fatta, anzichè con acqua pura, con una soluzione acquosa di catalasi ottenuta da fegato di pecore. Si viene così ad introdurre nel sistema un enzima catalizzante. Sulla gelatina viene poi spalmata una soluzione di clorofilla, e la lastra viene messa entro un tubo di vetro, chiuso ad una estremità, e terminante all'altra in un tubo capillare, che per mezzo di un tubo a T, comunica con una sorgente di anidride carbonica e con una pompa. L' anidride carbonica, completamente priva di O, viene fatta passare parecchie volte nel tubo, che viene in ultimo riempito di tale gas e suggellato. Analogo trattamento vien fatto a un tubo simile, ma privo di enzima, ed entrambi vengono esposti alla luce solare. Secondo gli A. dopo un'ora la gelatina del tubo contenente l'enzima si lacera e rigonfia per l'emissione di bolle di gas, e l'analisi del gas contenuto nel tubo rivela, dopo due giorni, traccie non indifferenti di ossigeno: 0,6cc. una volta e 2cc. un'altra. Il tubo privo di enzima non dà luogo invece a nessuno svolgimento di O.

Per ciò che riguarda la produzione di amido, gli A. mettono dei petali bianchi di *Saxifraga Wallacei*, privi di amido, in una soluzione di aldeide formica al 0,001 %, oppure spalmano tali petali con una soluzione di clorofilla e li mettono a galleggiare in acqua satura di anidride carbonica, poi li espongono alla luce. In entrambi i casi, dopo un giorno, trovano amido entro le cellule di questi petali, e gli A. ne concludono: « in questo caso noi abbiamo, ciò che è essenziale, costruito una foglia verde, quantunque ciò sia, naturalmente, un sostituto molto insufficiente dell' organo naturale ».

3.° *I prodotti della decomposizione sono aldeide formica e acqua ossigenata, essendo l'acido formico un prodotto intermedio.* Se la presenza della formaldeide è, secondo gli A., dimostrata dall'esperienza precedente, nel corso del lavoro non è portata al contrario nessuna prova sperimentale riguardante la presenza del secondo prodotto della fotolisi: l'acqua ossigenata. Per accertarsi se l'acido formico è realmente un prodotto intermedio della riduzione fotolitica dell'acido carbonico in formaldeide, gli A. ripetono l'esperienza precedente dei tubi spalmati di gelatina e clorofilla, sciogliendo però la gelatina in una soluzione di bicarbonato di sodio. Allora tutto il carbonato viene convertito in formiato, mentre quando viene usata gelatina neutra o leggermente acida non appare traccia di acido formico. Di più se dell'*Elodea* viene esposta alla luce in una soluzione di acido formico al 0,02 %, si ottiene sviluppo ossigeno e formazione di amido; al contrario non si forma amido nè si sviluppa ossigeno dall'*Elodea* tenuta all'oscuro, l'anidride carbonica essendo accuratamente esclusa in tal caso.

4.° *Si ha la prova sperimentale diretta che l'acido formico è un prodotto della decomposizione fotolitica dell' anidride carbonica in presenza di sali di Uranio inorganici.* Infatti, preso un largo tubo di Pettenkofer, gli A. lo riempiono con un litro di solfato di uranio al 2 %, e fanno passare attraverso questa soluzione una lenta corrente di anidride carbonica; tenendo il tubo esposto alla luce solare. Dopo un'ora il contenuto del tubo è divenuto considerevolmente torbido, e, fattane l'analisi dopo una quindicina di giorni, esso svela nel liquido la presenza di acido formico. Il residuo solido, convenientemente trattato, si trasforma in una sostanza, già ottenuta dal Butlerow con formaldeide e latte di calce, e chiamata da lui « metilenitane ». Ciò prova, secondo gli A., che l'acido formico è uno dei prodotti dell'azione della luce solare sull'anidride carbonica.

5.° *L'aldeide formica non è stata isolata nè identificata nel caso di un sale di Uranio inorganico, ma uno studio della reazione porta alla conclusione favorevole all'ipotesi che essa venga formata come un prodotto transitorio intermedio.*

Dott. Eva Mameli.

Gino Pollacci. *Elettricità e vegetazione:* Parte 1.ª *Influenza dell'elettricità sulla fotosintesi clorofilliana.* (Atti dell'Istit. Bot. della R. Univ. di Pavia, n. serie, XIII), con 4 tavole, 1907.

Che l'elettrocultura abbia un'influenza favorevole sullo sviluppo generale delle piante è stato dimostrato da un numero grande di sperimentatori, mentre ben pochi sono quelli che si mostrano incerti o contrari a quest'azione benefica. L'A. si domanda quindi: « perchè tale influenza è benefica, ed in che cosa consiste precisamente il suo benefizio? »

Varie ipotesi erano state già enunciate su quest'argomento: da quella di Jallabert, sostenuta anche da Chodat e Le Royer, Bertholon, Paulin Völlet, Lemstroem, che ammettevano che l'elettricità accelerasse il movimento dei succhi nei vasi delle piante, a quella del Giglioli che attribuisce all'energia elettrica somministrata artificialmente al terreno l'azione di una lenta elettrolisi, mercè la quale vengono lievemente stimolati i processi di decomposizione nelle particelle minerali ed organiche che costituiscono il suolo; e all'elettricità atmosferica quella di stimolante una più attiva alimentazione ed un più rapido accrescimento nelle piante.

Dopo aver passato in rassegna le ipotesi principali, l'A. si propone di studiare l'influenza dell'elettricità specialmente in rapporto all'assimilazione clorofilliana.

Tra la lunga serie degli A. che si occuparono del problema riguardante l'influenza esercitata dall'elettricità sulla vegetazione, uno solo, il Thouvenin, si limita a quella parte del quesito che interessa l'assimilazione clorofilliana, e più precisamente studia il rapporto dell'emissione dell'ossigeno fra piante acquatiche elettrizzate e non elettrizzate. Il Pollacci invece, servendosi di vegetali acquatici e terrestri prende in esame i composti carbonati derivati dalla sintesi clorofilliana, dosando l'amido che si forma comparativamente in piante sottoposte all'influenza elettrica, e in piante sottratte a tale influenza, restando invariate tutte le altre condizioni di esperimento.

Per l'analisi quantitativa dell'amido l'A. usa più specialmente il metodo della saccarificazione, risalendo poi alla quantità di esso dal glucosio determinato con il reattivo cupro-alcalino *Rödecker-Allihn*. Da una lunghissima serie di esperienze l'A. infine conclude:

1.° Che l'elettricità, convenientemente somministrata alla pianta verde facilita ed aumenta uno dei processi più importanti della vita vegetale, qual'è appunto la fotosintesi clorofilliana;

2.° Che l'aumento dell'attività fotosintetica in piante elettrizzate si verifica solo con correnti deboli, e incomincia a verificarsi quando il galvanometro indica un'intensità attraverso la foglia di circa 100 centesimi di microampères; cessa di verificarsi quando l'intensità raggiunge circa 700 centesimi di microampères. Viene poi addirittura ad essere ostacolata se l'intensità oltrepassa questo limite;

3.° Che la direzione della corrente ha una grande influenza sulla turgescenza delle foglie e sulla formazione degli idrati di carbonio, poichè se l'elettrodo positivo è attaccato alla punta della foglia ed il negativo alla base, il lembo fogliare (ad una data intensità di corrente) assimila meno di quello che faccia una foglia eguale tenuta come confronto, e che sia percorsa in senso inverso da una corrente di eguale intensità;

4.° Che nelle prime ore del secondo giorno di osservazione su una data foglia, si nota un sensibile aumento delle deviazioni che presto scompare per dar luogo al costante e regolare aumento di resistenza. Per questo fatto l'A. dice di non aver trovato alcuna valida spiegazione;

5.° Che durante il passaggio della corrente nelle foglie assimilanti non fu mai notato aumento di calore determinabile;

6.° Che la resistenza delle varie foglie al passaggio della corrente varia a seconda della specie e dello stadio di sviluppo di esse;

7.° Come considerazione generale, poichè è noto che gli atti chimici inerenti alla vita della pianta sono sempre accompagnati da fenomeni elettrici e che le varie azioni elettriche, luminose, calorifiche e chimiche si trasformano le une nelle altre in seno alla materia, l'A. conclude che una delle azioni benefiche esercitate dall'energia elettrica sulla cellula del vegetale superiore, è quella di eccitare ed intensificare l'azione dell'energia luminosa nei fenomeni fotosintetici;

8.° Le radiazioni elettro-magnetiche, essendo simili a quelle luminose dalla quale differiscono solo per la lunghezza d'onda, sono probabilmente analoghe, riguardo all'azione fisiologica, con le radiazioni luminose, ed è probabile che tali radiazioni abbiano sulle piante un'azione fisiologica ancora più sensibile di quella esercitata da correnti continue.

L'A. si riserva con ulteriori esperienze di avvalorare questo asserto, somministrando alle piante in osservazione, dell'elettricità sotto forma di onde hertziane.

Dott. Eva Mameli

A. I. Ewart. *On the supposed extracellular Photosyntesis of Carbon Dioxyde by Chlorophyll* (Proced. of the Royal Society, 80, 30) 1908.

È una critica ai lavori di Usher e Priestley « Sull'assimilazione del carbonio nelle piante verdi ». L'A., dopo aver accennato alla parte puramente chimica del lavoro dei due A. inglesi, e nella quale, egli dice, non vengono date prove soddisfacenti dell'asserzione che l'aldeide formica sia un prodotto intermedio, passa a considerare le originali esperienze della seconda memoria. E, in contraddizione a quanto Usher e Priestley affermano, egli obbietta:

1.° Che l'imbiancamento della clorofilla, anzichè essere dovuto a formazione di acqua ossigenata, va invece attribuito all'azione della luce solare in presenza di O libero o di aria completamente priva di anidride carbonica;

2.° Che la presenza dell'aldeide formica nella pellicola di gelatina non è affatto sorprendente, perchè qualunque gelatina dà di per se stessa la reazione della formaldeide con reattivo di Schiff;

3.° Di non aver mai ottenuto formaldeide da pellicole di clorofilla galleggianti sull'acqua ed esposte alla luce in presenza di anidride carbonica;

4.° Che, riguardo all'esperienza con i petali di *Saxifraga*, i risultati

si prestano a due serissime obbiezioni: 1.ª) i petali sono cuticularizzati, e l'aldeide formica diffusa attraversa solo molto debolmente la cuticula, anche quando essa sia relativamente sottile; 2.ª) eccetto nel caso delle Composite, i plastidi del maggior numero dei petali bianchi contengono deboli ma distinte traccie di clorofilla, o lungo le venature o in tutto il petalo;

5.° Che nessuna prova concludente è stata data per dimostrare che le cellule delle piante viventi contengono anche una quantità apprezzabile di acqua ossigenata, tanto più che Pfeffer ha dimostrato esaurientemente in molti casi, per lo studio di cellule contenenti pigmenti ossidabili o cromogeni, che nessuna traccia di acqua ossigenata viene a formarsi in esse;

6.° Che neanche la presenza di un enzima catalico prova che le piante contengano o producano acqua ossigenata; vari fermenti essendo stati isolati da molte piante; fermenti che non possono avere per esse alcun valore, o ne hanno uno molto dubbio;

7.° Di non aver mai ottenuto svolgimento di ossigeno, sia ripetendo l'esperienza delle lastre di ferro stagnato spalmate con gelatina enzimatica e clorofilla, sia usando il metodo di prova dei bacteri.

Conclude col dire che la produzione dell'aldeide formica non rappresenta necessariamente il primo stadio della fotosintesi, ma è, o uno degli ultimi, o un fenomeno più o meno accidentale, che si dimostra in cellule o tessuti privi di clorofilla, anormali o morte, o nella clorofilla estratta. In ogni caso, secondo l'A., noi non abbiamo per ora prove soddisfacenti che la produzione dell'aldeide formica nelle cellule morte o nella clorofilla estratta quando vengono esposte alla luce, sia accompagnata o da una decomposizione di anidride carbonica, o da produzione di ossigeno e di acqua ossigenata.

Dott. Eva Mameli.

Luigi Montemartini. *Sulla trasmissione degli stimoli nelle foglie e in modo particolare nelle foglie delle leguminose* (Atti Istit. Botan. di Pavia, serie II, vol. XVIII) 1907.

È noto per i lavori del Pouillet, dell'Hermann, del Burdon-Sanderson e, specialmente in questi ultimi tempi, del Waller, del Querton, del Dubois e del Bose, che correnti elettriche accompagnano sempre l'attività vegetale, o meglio che gli atti chimici inerenti alla vita delle piante sono accompagnati da fenomeni elettrici che possono servire per-

fino a misurarli. Ma anche gli stimoli indotti artificialmente in una pianta (scottature, tagli, scosse, ecc.) danno luogo, secondo l'A., ad una produzione di corrente, che non supera mai gli 1,9 centesimi di microampère in intensità e i 15-20 minuti di durata.

L'apparecchio adoperato è costituito da una sorgente di elettricità (pila o accumulatore), da un commutatore, uno *shunt*, ed un galvanometro *De Deprez d'Arsonval*, le cui deviazioni, misurate su una scala, vengono lette con cannocchiale. Per evitare i fenomeni di polarizzazione degli elettrodi comuni a contatto con i tessuti vegetali, l'A. fa uso di elettrodi impolarizzabili sistema *D'Arsonval* costituiti da una lamina d'argento ricoperta da uno strato di cloruro d'argento, e immersa in un tubetto contenente una soluzione fisiologica di cloruro di sodio.

Le foglie, scelte in piante di famiglie diverse, sia staccate che attaccate alla pianta, vengono messe in contatto con gli elettrodi, poi scottate in punti di esse fuori della linea d'unione dei due elettrodi, e per lo più sulla nervatura mediana, al di sopra o al di sotto di essi.

L'A. constata:

1.° Che l'eccitazione proveniente da una scottatura viene trasmessa lungo la nervatura mediana delle foglie con velocità diversa a seconda della specie e degli individui, e che durano più a lungo quelle generate e trasmesse verso il basso che quelle generate e trasmesse verso l'alto;

2.° Che le foglie giovani conservano più a lungo l'eccitamento, e quando hanno i tessuti già differenziati lo ricevono anche più intenso e lo trasmettono più rapidamente alle parti lontane;

3.° Che la trasmissibilità varia da stagione a stagione: (è minore in estate che in primavera); e nei diversi periodi della giornata (massima nel pomeriggio fino a notte, minima al mattino);

4.° Che la luce ed il calore favoriscono la trasmissione degli stimoli;

5.° Che l'azione degli anestetici arresta la produzione del fenomeno;

6.° Che una debole corrente elettrica che attraversi per pochi minuti la foglia, funziona da eccitante;

7.° Che lungo le nervature laterali e nella pagina inferiore la trasmissione degli stimoli è minore.

Questo, in generale, per un numero abbastanza grande di specie. Ma singolari ed interessanti manifestazioni l'A. osserva nelle foglie delle leguminose. E cioè, sperimentando con foglie (Phaseolus, Rhyncosia), non troppo vecchie, ma che abbiano raggiunto o stiano per raggiungere le dimensioni definitive, l'A. conclude:

1.° Che le fogliette laterali delle leguminose sono antisimmetriche, e cioè trasmettono correnti elettriche in senso opposto fra loro;

2.° Che rispondono pure con correnti contrarie agli stimoli che colpiscono la foglietta terminale;

3.° Che la foglietta terminale trasmette spesso gli stimoli in modo più accentuato delle laterali;

4.° Che l'apice di tutte e tre le fogliette è più sensibile della loro base;

5.° Che i cuscinetti motori hanno la proprietà di capovolgere, rinforzandola, la direzione della corrente.

L'A. esclude che tali fenomeni siano dovuti a semplice trasmissione termo-elettrica, sia perchè essi avvengono, per quanto più debolmente, anche per l'azione di ferite o di schiacciamento, sia perchè vengono sospesi per azione degli anestetici (vapori di etere o di cloroformio), o interrompendo con taglio di rasoio netto la continuità biologica dei tessuti, senza interromperne la continuità fisica.

Dott. Eva Mameli.

CONDIZIONI

La MALPIGHIA si pubblica una volta al mese, in fascicoli di 3 fogli di stampa almeno, corredati, secondo il bisogno, da tavole.

L'abbonamento annuale importa L. 25, pagabili alla ricezione del 1° fascicolo dell' annata.

L'intiero volume annuale (36 fogli in 8° con circa 20 tavole) sarà messo in vendita al prezzo di L. 30.

Non saranno venduti fascicoli separati.

Agli Autori saranno corrisposte 100 copie estratte dal periodico, 15 giorni dopo la pubblicazione del fascicolo. Qualora fosse da loro richiesto un maggior numero di esemplari, le copie in più verranno pagate in ragione di L. 10 al foglio (di 16 pag.) per 100 copie. Quanto alle tavole supplementari occorrerà soltanto rimborsare le spese di carta e di tiratura.

Le associazioni si ricevono presso il Prof. O. PENZIG in Geneva e presso le principali Librerie Italiane e dell' Estero.

Ai Librai è accordato lo sconto del 20 %.

I manoscritti e le corrispondenze destinate alla MALPIGHIA dovranno essere indirizzate al Prof O. PENZIG in Genova.

Si accetta lo scambio con altre pubblicazioni periodiche esclusivamente botaniche.

Per annunzj e inserzioni rivolgersi al Redattore Prof. O. Penzig, R. Università, Genova.

Tariffa delle inserzioni sulla copertina per ogni inserzione.

1 pagina . . .	L. 30	1/2 pagina . . .	L. 20
3/4 di pagina.	» 25	1/4 di pagina.	» 15

In fogli separati, annessi al fascicolo, a prezzi da convenirsi.

SOMMARIO.

Lavori originali.

A. Vaccari: Osservazioni ecologiche sulla Flora dell'Arcipelago della Maddalena (Sardegna) . . . . . Pag. 101

U. Ricca: I movimenti d'irritazione delle piante. . . . . » 173

Rassegne.

A. Koltonski: « Ueber den Einfluss der elektrischen Ströme auf die Kohlensäureassimilation der Wasserpflanzen » (Beihefte Bot. Centr. 1908. Maggio, pag. 204) con 4 figure . . » 199

Fr. L. Usher e I. H. Priestley: « The Mechanism of Carbon Assimilation in Green Plants; the Photolytic Decomposition of Carbon Dioxide in vitro » (Proc. of the Royal Soc. 78, 1906) . . . . . » 201

G. Pollacci: « Elettricità e vegetazione »: Parte 1.ª « Influenza dell'elettricità sulla fotosintesi clorofilliana. » (Atti dell' Istit. Bot. della R. Univ. di Pavia, n. serie, XIII), con 4 Tav. 1907 . . . . . » 203

A. I. Ewart: « On the supposed extracellular Photosyntesis of Carbon Dioxyde by Chlorophyll » (Proced. of the Royal Society, 80, 30) 1908 . . . . . » 205

L. Montemartini: « Sulla trasmissione degli stimoli nelle foglie e in modo particolare nelle foglie delle leguminose » (Atti Istit. Botan. di Pavia, serie II, vol. XVIII), 1907.. . . » 206